

CENTRO UNIVERSITÁRIO ÁLVARES PENTEADO - UNIFECAP

MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS

ALEXANDRE SILVA RODRIGUES

**AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DAS DISCIPLINAS
MATEMÁTICAS NOS CURSOS DE GESTÃO EMPRESARIAL:
FATORES DETERMINANTES SEGUNDO O CORPO DISCENTE**

São Paulo

2005

CENTRO UNIVERSITÁRIO ÁLVARES PENTEADO - UNIFECAP
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS

ALEXANDRE SILVA RODRIGUES

**AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DAS DISCIPLINAS
MATEMÁTICAS NOS CURSOS DE GESTÃO EMPRESARIAL:
FATORES DETERMINANTES SEGUNDO O CORPO DISCENTE**

Dissertação apresentada ao Centro Universitário Álvares Penteado – UNIFECAP, como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração de Empresas.

Orientador: Prof. Dr. Dirceu da Silva

São Paulo

2005

CENTRO UNIVERSITÁRIO ÁLVARES PENTEADO - UNIFECAP

Reitor: Prof. Manuel José Nunes Pinto

Vice-reitor: Prof. Luiz Fernando Mussolini Júnior

Pró-reitor de Extensão: Prof. Dr. Fábio Appolinário

Pro-reitor de Graduação: Prof. Jaime de Souza Oliveira

Pro-reitor de Pós-graduação: Prof. Manuel José Nunes Pinto

Coordenador do Mestrado em Administração de Empresas: Prof. Dr. Dirceu da Silva

Coordenador do Mestrado em Controladoria e Contabilidade Estratégica: Dr. João Bosco Segreti

FICHA CATALOGRÁFICA

R696d Rodrigues, Alexandre Silva
As dificuldades de aprendizagem das disciplinas matemáticas nos cursos de gestão empresarial: fatores determinantes segundo o corpo discente / Alexandre Silva Rodrigues. -- São Paulo, 2005.
107 f.

Orientador: Prof. Dr. Dirceu da Silva.

Dissertação (mestrado) - Centro Universitário Álvares Penteado – UniFecap - Mestrado em Administração de Empresas .

1. Matemática – Estudo e ensino (Superior) 2. Aprendizagem 3. Administração de Empresas – Estudo e ensino (Superior)

CDD 658.007

FOLHA DE APROVAÇÃO

ALEXANDRE SILVA RODRIGUES

AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DAS DISCIPLINAS MATEMÁTICAS NOS CURSOS DE GESTÃO EMPRESARIAL: FATORES DETERMINANTES SEGUNDO O CORPO DISCENTE

Dissertação apresentada ao Centro Universitário Álvares Penteado – UNIFECAP, como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração de Empresas.

COMISSÃO JULGADORA:

Prof. Dr. Jomar Barros Filho
Universidade São Marcos

Prof^a. Dr^a. Cecília Carmem Cunha Pontes
Centro Universitário Álvares Penteado – UNIFECAP

Prof. Dr. Dirceu da Silva
Centro Universitário Álvares Penteado – UNIFECAP e
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

São Paulo, 4 de maio de 2005

Para Vicência Rodrigues Silva (Angelina), minha avó,
mãe e amiga, por nunca ter duvidado da minha
capacidade.

AGRADECIMENTOS

A realização de uma empreitada desta magnitude, demanda esforço e dedicação do mestrando. Apesar disso, não haveria como atingir tão almejada titulação acadêmica sem a colaboração de amigos que facilitaram esta jornada. Desta forma, agradeço:

Primeiramente ao Mestre dos Mestres, o Cristo Jesus, que iluminou minha mente em momentos difíceis e permitiu que eu encontrasse as palavras para expressar o que era necessário.

Ao Prof. Dr. Dirceu da Silva, meu orientador e amigo. Seu brilhante intelecto e a sua simplicidade formam um binômio admirável e imbatível.

À Prof^a. Dr^a. Cecília Carmem Cunha Pontes, querida professora, que contribuiu para a minha formação e trouxe valorosas sugestões para a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Jomar Barros, pela clareza e objetividade das suas críticas construtivas em ocasião do exame de qualificação.

À Prof^a. Ms. Elizabeth Soares, por ter feito eu enxergar que o ensino de matemática é muito mais que transmissão de conteúdos.

Ao Marcelo Rodrigues Patrício, amigo valoroso e detentor de grande inteligência, pelas sugestões oportunas e pelo bom humor.

Ao Paulo de Jesus Castilho, meu padrinho na fiscalização municipal, pelo apoio incondicional a esta empreitada, pelo respeito e amizade, sem os quais, certamente esta jornada seria muito mais difícil.

Ao Lodovico José Mafra, pelo incentivo e consideração. Suas sábias palavras não serão esquecidas.

Ao Subprefeito do Jaçanã/Tremembé, Aníbal de Freitas Filho e ao Coordenador de Planejamento e Desenvolvimento Urbano - JT, Jorge Muriá Aguadé, por terem me proporcionado condições funcionais para a realização desta pesquisa.

À Ana Cleones Augusta de Moraes, amada companheira e amiga, pelo apoio e pelos momentos que não pudemos estar juntos.

“I often say that when you can measure what you are speaking about, and express it in numbers, you know something about it, but when you cannot measure it, when you cannot express it in numbers, your knowledge is of a meagre and unsatisfactory kind; it may be the beginning of knowledge, but you have scarcely, in your thoughts, advanced to the state of science whatever the matter may be”.

Lord Kelvin

RESUMO

O tema central desta pesquisa é a identificação e análise dos principais fatores que geram dificuldades de aprendizagem de disciplinas matemáticas em alunos dos cursos de Administração de Empresas. Um grupo de 20 gestores das mais diversas áreas revelou através de entrevistas estruturadas “o quê” é importante de matemática para o administrador, sendo que suas respostas constituíram um importante subsídio para a construção de um instrumento de pesquisa que, aplicado a 271 alunos de duas instituições de ensino particular de São Paulo, apurou para 26 assertivas o grau de concordância quanto à razão apresentada para as dificuldades aqui pesquisadas. Os dados foram submetidos a testes estatísticos e analisados segundo o método multivariado de análise fatorial, com o auxílio da ferramenta computacional SPSS[®]. Seis fatores foram definidos, identificados como ensino “descontextualizado” gerando monotonia, didática, exclusão por aptidão natural, esforço, metodologia de aula e ambiente. Cada um dos fatores foi analisado segundo as teorias existentes trazendo a percepção de que o ensino “descontextualizado” é gerado por uma metodologia de aula obsoleta, que por sua vez encontra-se no bojo de uma didática inadequada, assim como o esforço dispendido pelos alunos em tais matérias é decorrente da aptidão natural dos mesmos em relação a tais assuntos. O ambiente, também apontado como determinante no processo de aprendizagem, é o palco sobre o qual os demais fatores são vivenciados pelos atores do curso de gestão empresarial. A gama de fatores relevantes aqui detectada pôde ser confirmada como parte integrante dos três principais focos geradores de problemas no ensino-aprendizagem de matemática, identificados pela academia como: falhas docentes, falhas cognitivas e problemas ambientais. Ao término, sugestões relevantes são tecidas objetivando amenizar os problemas mencionados.

PALAVRAS-CHAVE: Matemática – Estudo e ensino (Superior). Aprendizagem. Administração de Empresas – Estudo e ensino (Superior).

ABSTRACT

This research focus in identifying and analysing the main factors that determine the difficulties in the learning process related to mathematical disciplines present in the business graduation programs. 20 managers of different areas were interviewed and disclosed “what” is really important of mathematics for the administrator, and their answers based the construction of a questionnaire that, applied to 271 students of two privates education institutions in São Paulo, measured the agreement level for each one of the 26 questions. Results (data) were statistically analyzed using multivariate data techniques, specifically factor analysis with a computational tool, SPSS[®]. The results showed six main factors that were named as follow: teaching process unconnected with reality generating monotony, didactics, exclusion by natural aptitude, level of effort needed, class methodology and environment. Each factor was analysed according to existent theoretical approaches, clarifying that teaching process unconnected with reality is generated by an obsolete class methodology, found in the bulge of an inadequate didactics, as well the students effort in such disciplines is related to their natural aptitude to work with them. The environment, pointed as an important component for the learning process, is the scenary where all the mentioned factors are lived by the business programs actors. All the factors detected were confirmed as part of the three worse identified problems in the mathematical teach-learning process: teaching imperfections, cognitive disfunctions and environment. At the end, some suggestions were made in order to brighten up the mentioned problems.

Key-Words: Mathematics – Study and teaching (Higher). Learning. Business Management – Study and teaching (Higher).

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Aspectos neuropsicológicos do sistema cognitivo humano -----	29
Quadro 2: Nome e perfil dos administradores entrevistados -----	52
Quadro 3: Docentes juizes e as respectivas instituições em que lecionam -----	56
Quadro 4: Fatores que influenciam nas dificuldades de aprendizagem das disciplinas matemáticas -----	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Nível de importância das disciplinas matemáticas -----	53
Tabela 2: Nível de importância dos conteúdos matemáticos citados isoladamente ----	54
Tabela 3: Nível de importância geral dos conteúdos matemáticos -----	55
Tabela 4: Teste K – S (Kolmogorov – Smirnov) -----	61
Tabela 5: Teste KMO -----	62
Tabela 6: Teste de Esfericidade de Bartlett -----	62
Tabela 7: Matriz dos componentes rodadas, segundo as variáveis, fatores e cargas fatoriais -----	64
Tabela 8: Variância total discriminada -----	65
Tabela 9: Valores do coeficiente alfa de Cronbach para cada fator obtido -----	66

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Quantidade de horas estudadas semanalmente por % de alunos ----- 86

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1: As 7 inteligências de Gardner -----	81
Ilustração 2: Relação entre os fatores determinantes das dificuldades de aprendizagem das disciplinas matemáticas -----	92

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CTS: Ciência, Tecnologia e Sociedade.

ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio.

FAMOSP: Faculdade Mozarteum de São Paulo.

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

KMO: Kaiser – Meyer – Olkin.

K– S: Kolmogorov – Smirnov.

MEC: Ministério da Educação.

QI: Quociente Intelectual.

SENAI: Sistema de Ensino Nacional para Aprendizagem Industrial.

SPSS: Statistical Package for Social Sciences.

PNAD: Pesquisa Nacional por Amostragem Domiciliar.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Formulação da Situação-Problema	17
1.2 Objetivo, Delimitação e Importância do Estudo	18
1.2.1 Objetivo	18
1.2.2 Delimitação	18
1.2.3 Importância do Estudo	19
2 A INTIMA RELAÇÃO ENTRE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS E MATEMÁTICA	21
2.1 Contribuições Pré-Tayloristas	21
2.2 Taylor e o estudo dos tempos e movimentos	23
2.3 A Sociedade Tecnológica e as suas demandas matemáticas	25
3 A GENESE DA COGNIÇÃO MATEMÁTICA	27
3.1 O legado de Vygotsky	28
3.1.1 A cognição e a formação social da mente	28
3.1.2 O processo de mediação	31
3.1.3 O afeto, a cognição e a internalização	32
3.1.4 A formação de conceitos	34
3.1.5 A zona de desenvolvimento proximal	35
4 A DOCÊNCIA DAS DISCIPLINAS MATEMÁTICAS	38
5 OS PROBLEMAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM DAS DISCIPLINAS MATEMÁTICAS	40
6 A FORMAÇÃO DO ADMINISTRADOR	46
6.1 O perfil desejável do Administrador segundo o MEC	46
6.2 As habilidades matemáticas necessárias ao gestor segundo o MEC	47
7 METODOLOGIA E INSTRUMENTO DE PESQUISA	50
7.1 Instrumento de pesquisa	50
7.2 Ajustes e validação do instrumento de pesquisa	55
7.3 Cálculo da amostra	57
7.4 Aplicação do instrumento de pesquisa	58
8 ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS	60
8.1 Análise fatorial exploratória	63
8.2 Fator: Ensino descontextualizado gerando monotonia	68
8.3 Fator: Didática	73
8.4 Fator: Exclusão por aptidão natural	78
8.5 Fator: Esforço	82
8.6 Fator: Metodologia de aula	86
8.7 Fator: Ambiente	89
9 CONCLUSÕES E SUGESTÕES	92
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
APÊNDICE A – Instrumento de pesquisa	107

1 INTRODUÇÃO

A exatidão da Matemática, sua lógica intrínseca e a beleza dos cálculos, levaram Descartes a considerá-la um modelo para sua reflexão filosófica.

Partindo do pressuposto que esta disciplina era a única forma de conhecimento cuja validade é universal, Descartes (2004, p. 41) estabeleceu como meta a difícil tarefa de transportar o rigor e a universalidade do raciocínio matemático para a filosofia e para as demais áreas do conhecimento humano.

Segundo Cortella (1998a, p. 49), tal complexo objetivo foi alcançado por Descartes quando ele reduziu a pó todas as certezas e convicções anteriores, duvidando de tudo e de todos para a partir de então construir um novo conhecimento, uma nova realidade, que aí sim, poderia ser considerada inquestionável.

O fortalecimento da razão, não foi apenas uma importante ferramenta auxiliar para que o homem resolvesse os problemas cotidianos. Esta forma de pensar afetou profundamente os paradigmas de sua época.

O saber conjugado com o poder, sustentado de forma dogmática pela Igreja, sofreu um ataque frontal quando as idéias cartesianas se difundiram, situação que foi posteriormente considerada pelos estudiosos como a mola propulsora que permitiu uma grande evolução da sociedade ocidental, face o enorme volume de tecnologia acumulada e aperfeiçoada ao longo do tempo em virtude desta postura filosófica (MORAES, 1998, p. 42).

Analogamente às inovações promovidas por Descartes em sua época, é interessante notar que neste novo milênio, palco de grandes mudanças nas percepções de tempo e espaço, nas concepções de família e sociedade, além do próprio fenômeno da vida, idéias outrora tidas como inquestionáveis, passam a sofrer análises mais profundas e centradas no atual contexto sócio-tecnológico (BEHRENS, 2000, p. 31; D'AMBRÓSIO, 1999b).

Segundo Kuhn (2003, p. 122), esta postura analítica traduzida em questionamento é positiva, pois nem sempre a resolução dos problemas de uma época é viável através dos paradigmas vigentes.

Harmonizado com a proposta kuhniana, pode-se destacar a expansão de movimentos como o CTS, que contam com grande adesão de profissionais da educação sugerindo que os cursos de todos os níveis considerem as possíveis relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade em detrimento da simples propagação de conceitos isolados (SILVA; BARROS FILHO et. al., 2000).

Pode-se avaliar o surgimento de tais movimentos e tendências como uma adequação a um contexto em que a própria configuração social é influenciada pelo estágio de avanço científico e tecnológico.

Neste cenário de rápidas mudanças, a necessidade de pronta adaptação e alta flexibilidade por parte dos profissionais é muito grande (SCHÖN, 2000, p. 223–227).

A situação dos administradores de empresa não é diferente, uma vez que a grande mutabilidade dos cenários sócio-econômicos demanda um saber ágil e consistente (DAVENPORT; PRUSAK, 1999, p. 7–8).

O Trivium, condição *sine qua non* para interagir corretamente na sociedade, segundo D'Ambrósio (1999a), outrora composto apenas pela capacidade de ler, escrever e contar, convergiu para três vertentes de domínios obrigatório pelos atuais cidadãos/profissionais:

LITERACIA: é a capacidade de processar informação escrita e falada, o que inclui leitura, escrita, cálculo, diálogo e Internet na vida cotidiana.

MATERACIA: é a capacidade de interpretar e analisar sinais e códigos, de propor e utilizar modelos na vida cotidiana, de elaborar abstrações sobre representações do real.

TECNORACIA: é a capacidade de usar e combinar instrumentos, simples ou complexos, inclusive o próprio corpo, avaliando suas possibilidades e suas limitações e a sua adequação às necessidades e situações diversas.

Considerando-se as três vertentes ora descritas, é possível perceber o motivo da obrigatoriedade das matérias de formação básica e instrumental do administrador de empresas: Contabilidade, Estatísticas, Matemática, Informática, Economia, Direito, Filosofia, Psicologia e Sociologia (BRASIL, 2002).

A alta carga de disciplinas matemáticas nos cursos de gestão empresarial é uma resposta à sociedade tecnológica em que este profissional se insere. Tecnologia é a convergência do saber (ciência) e do fazer (técnica), de acordo com D'Ambrósio (1999b).

Ocorre, portanto, uma íntima relação entre a tecnologia administrativa e a matemática: ambas são intrínsecas à busca solidária de sobreviver e transcender.

As disciplinas matemáticas permitem ao administrador que os mais diversos ambientes que cercam a organização sejam analisados de forma mais precisa, assim como possibilitam que sejam traçadas estratégias para que se interaja adequadamente com eles, criando e desenhando instrumentos para esse fim (D'AMBRÓSIO, 1999c).

Tais matérias cumprem basicamente dois papéis no adequado preparo do administrador, além das possibilidades ora citadas: formativo e ferramental (TORRES, 1994, p. 82–84).

Através do ferramental matemático, o gestor consegue resolver diversos problemas inerentes ao seu cotidiano profissional, cuja solução depende diretamente do uso de fórmulas, métodos e cálculos.

Já o caráter formativo destas disciplinas, é muito mais sutil e refinado, uma vez que está diretamente ligado à cognição humana.

Fonseca (1998, p. 7) define cognição como ato de conhecer ou de captar, integrar, elaborar e exprimir informação. Pode-se dizer que o conceito de cognição é uma visão sistêmica da informação, conhecimento, e da própria inteligência, posto que esta inclui *input*, processamento e *output*, dinâmica que será posteriormente detalhada.

Em linhas gerais, é esta a rotina adotada pelo administrador, ao passo que capta, seleciona, processa as informações do ambiente interno e externo, tomando posteriormente suas decisões (MCGEE; PRUSAK, 1994, p. 26–28).

Pode-se, portanto, afirmar que as disciplinas matemáticas proporcionam um discernimento apurado ao gestor, assim como a lógica por elas desenvolvida é parte integrante do processo decisório utilizado por esse profissional (ZACCARELLI, 1996, p. 126).

Considerando que os alunos dos cursos de gestão empresarial apresentam sérias dificuldades na aprendizagem das disciplinas matemáticas, de acordo com Bassanezi (2002, p.15-17), Gil-Pérez e Carvalho (2001, p. 38), Schön (2000, p. 224-225) e D'Ambrósio (1999a, 1999b), torna-se perceptível que este quadro demanda uma pesquisa que apure de maneira eficiente os fatores responsáveis por esta situação indesejável, que não raro ensejam em deficiências na formação do administrador de empresas.

Paralelamente ao aspecto investigativo, o presente estudo oferece algumas sugestões que visam amenizar as dificuldades discentes ora descritas, fazendo com que a matemática, que outrora alavancou profunda mudança paradigmática promovida pelas idéias cartesianas, seja discutida como um catalisador do progresso e como elemento vital para a perfeita integração do CTS: ciência, tecnologia e sociedade.

1.1 Formulação da Situação-Problema

Os alunos dos cursos de gestão empresarial, em suas mais variadas modalidades, como administração com habilitação em comércio exterior, administração com a habilitação em marketing, administração de sistemas de informação, etc., sofrem em sua grande maioria de uma séria dificuldade em aprender as disciplinas matemáticas que compõem estes cursos (D'AMBRÓSIO, 1999a, 1999b, 1999c).

Matemática, Matemática Financeira, Contabilidade, Estatística e, em alguns casos, Economia e Informática, são tidas pelo corpo discente como uma séria barreira em sua trajetória acadêmica, por causarem dissabores e prejuízos de toda ordem devido à temida reprovação.

Tratando-se de uma situação tão incômoda para esta parcela da comunidade acadêmica, e até para a família desses alunos, a continuidade deste grave quadro, que indubitavelmente traz prejuízos ao futuro administrador, precisa ser investigado e discutido, considerando-se que existe um hiato detectado nesta área do conhecimento.

1.2 Objetivo, Delimitação e Importância de Estudo

1.2.1 Objetivo

Detectar quais são as disciplinas matemáticas e os conteúdos nelas intrínsecos que são realmente importantes para o administrador, elucidando a forma através da qual os alunos dos cursos de gestão empresarial da Grande São Paulo percebem os problemas de ensino-aprendizagem de tais assuntos, além de identificar quais são os fatores determinantes que desencadeiam as dificuldades de aprendizagem nestas matérias.

1.2.2 Delimitação

O presente trabalho visa investigar o problema ora exposto nas instituições de ensino superior privadas e, preferencialmente, naquelas cuja avaliação do MEC não demonstrou excelência, atingindo conceito inferior a B.

O motivo para esta postura reside no fato de os alunos das instituições públicas já terem sofrido uma rígida seleção através de um vestibular concorridíssimo, o que excluiu antecipadamente os alunos que teriam as dificuldades objeto deste estudo.

Já nas instituições privadas e bem avaliadas, além do processo seletivo, o pré-requisito para que o aluno curse, é a capacidade financeira. Aqueles que efetivamente cursam, são alunos oriundos de um ensino fundamental e médio particular de qualidade e podem pagar, conforme dados da PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de

Domicílios) realizada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) entre 2001 e 2003, o que minimiza, portanto, a problemática em questão, posto que grande parte das dificuldades de aprendizagem desses discentes no tocante às disciplinas matemáticas já foi sanada no passado.

1.2.3 Importância do Estudo

O trabalho de educador é a paixão pela inconformidade de as coisas serem como são, paixão pela derrota da desesperança, paixão pela idéia de, procurando tornar as pessoas melhores, melhorar a si mesmo, paixão em suma pelo futuro.

Cortella (1998b, p. 157)

Envolver-se afetivamente com o futuro, é adotar uma postura que guarda uma dimensão de utopia. Mas quando os esforços pessoais são todos direcionados para o aprimoramento dos alunos, com a certeza de que tal empreitada resultará em administradores/cidadãos competentes em um futuro próximo, surge a convicção de que a utopia pode tornar-se realidade.

Concomitantemente a isto, a rápida superação do conhecimento, as novas tecnologias e os avanços do mundo moderno, demandam indivíduos capazes de selecionar e processar informações de maneira eficiente, conforme Davenport e Prusak (1999, p. 7-8), ou seja, pessoas críticas, criativas e dotadas de um saber ágil, perfil que se incompatibiliza com a perpetuação de moldes ultrapassados, mas ainda aplicados ao ensino de disciplinas matemáticas em diversos cursos de administração empresarial (MOYSÉS, 2001, p. 16).

Esta pesquisa traz à tona, discute e fornece sugestões para solucionar os problemas aqui mencionados, servindo de subsídio para que futuros trabalhos sejam desenvolvidos nesta mesma linha.

Expostos os antecedentes da problemática aqui pesquisada, assim como suas tendências atuais e os pontos de debate relevantes, surge a oportunidade para uma fundamentação teórica que permitirá uma análise mais precisa do objeto de estudo.

2 A ÍNTIMA RELAÇÃO ENTRE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS E MATEMÁTICA

2.1 Contribuições Pré-Tayloristas

O desenvolvimento da indústria e a crescente separação entre propriedade e gestão levaram ao surgimento do administrador.

Este profissional passou a discutir suas funções, além de verbalizar e teorizar sobre as suas responsabilidades, iniciando a partir daí a elaboração de um pensamento administrativo.

Antes do surgimento do administrador–pensador, encontra-se nos economistas clássicos do início do século XIX as origens da lógica administrativa (LODI, 1993, p. 13).

Pode-se iniciar esse retrospecto citando Smith (2003) como criador da Escola clássica da Economia, que já em 1776 mencionava o princípio de especialização dos operários em uma manufatura de agulhas para salientar a necessidade da racionalização da produção.

Adam Smith sugeria também alguns conceitos de controle e remuneração, ressaltando que o bom administrador deveria cultivar a “ordem, economia e atenção”.

Ao contrário do que imaginam os pesquisadores e administradores, o Estudo dos Tempos e Movimentos, consagrado como uma inovação de Taylor e Gilbreth, ocupou o primeiro capítulo do livro *A Riqueza das Nações*, no qual Smith (2003, p. 7–17) argumenta com alta carga de lógica matemática em seu discurso.

Enaltecendo as qualidades cartesianas, o economista clássico Samuel P. Newman escreveu em *Elements of Political Economy* (1835), que um bom empreendedor deveria reunir algumas qualidades raras de serem encontradas em um único indivíduo:

Ele deve possuir uma incomum quantidade de **previsão e cálculo**, para que seus planos sejam bem fundados. Ele deve mostrar perseverança e constância de propósitos ao levar seus planos para a execução. Frequentemente ele será chamado a superintender e dirigir os esforços dos outros e, para bem exercer esse ofício, necessitará de discrição e decisão de caráter. Para conduzir alguns

ramos da produção com sucesso ele ainda deverá ter muito conhecimento, tanto do estado do mundo em geral como dos detalhes de empregos e empreendimentos particulares.

(NEWMAN apud LODI, 1993, p. 14, grifo nosso)

É interessante observar que a teoria administrativa nem existia naquela época, mas Newman já destacava a importância quanto ao domínio da matemática, assim como uma apurada capacidade de leitura ambiental, pré-requisitos essenciais para os gestores da atualidade.

As aplicações da matemática no âmbito administrativo sem sempre surgem no chão de fábrica, nos confortáveis escritórios ou nos bancos de escola.

O General prussiano Carl Von Clausewitz (1780-1831), ao escrever sobre a guerra e a respeito de administração dos exércitos combatentes, antecipou-se involuntariamente à Escola de Administração Científica.

Este militar estudioso considerava a disciplina como requisito para a organização, assim como sugeria que as decisões deveriam estar embasadas na “probabilidade”.

Tal abordagem, associando estatística a um planejamento meticuloso, também sugeria que o administrador deveria aceitar a incerteza, agindo de maneira a minimizá-la.

Clausewitz (1994, p. 86–87) destaca em sua obra que as decisões devem ser científicas, matemáticas e nunca intuitivas.

A seriedade de suas idéias motivou o engenheiro Harrington Emerson, seu admirador, a adotá-las na organização dos canteiros de obras das estradas de ferro norte-americanas, assim como influenciaram um dos grandes pesquisadores da teoria organizacional: Igor Ansoff. (LODI, 1993, p. 15).

Entre os aspectos pitorescos que marcaram a aplicação da matemática no âmbito administrativo, é interessante citar a contribuição de Charles Babbage, que sempre é lembrado pela comunidade acadêmica em virtude da invenção de um equipamento de computação matemática no início do século XIX. Esta máquina,

definida por ele como “Motor Diferencial” não foi construída na época, mas com embasamento nos projetos do cientista, ficou pronta em 1991 no Science Museum de Londres onde encontra-se exposta e funciona perfeitamente (HYMEN, 1997).

Tido como pioneiro no desenvolvimento do computador digital, o experiente matemático costuma ser preterido por suas importantes contribuições à teoria da administração.

Em sua obra *On The Economy of Machinery and Manufactures* (1832), Babbage recomendou o uso de dados na administração de uma empresa, o cálculo e o tempo-padrão para as operações repetitivas, a divisão de trabalho em esforço físico e mental, estudos matemáticos de tempos, formulários padronizados e impressos, centralização econômica dos processos de produção, além de demonstrar uma grande ênfase quanto à necessidade da eficiência produtiva (LODI, 1993, p. 16).

Membro da Royal Society e professor de Matemática em Cambridge (1828-1839), Babbage lutou para melhorar o nível do ensino de matemática na Inglaterra, de acordo com Hymen (1997), e teve uma contribuição importantíssima para desenvolver o método científico na administração.

2.2 Taylor e o estudo dos tempos e movimentos

Frederick W. Taylor (1856-1995) é um dos mais importantes pensadores do “Movimento da Administração Científica”.

Sua lógica matemática, profundamente marcante, tratava as organizações sob uma óptica mecanicista, de acordo com Morgan (1996, p. 21-40). Taylor defendia que o gestor bem sucedido deveria raciocinar e agir como uma máquina: de maneira exata.

Nascido de uma família Quaker na classe média alta da Filadélfia nos Estados Unidos, teve uma educação primária privilegiada e aos dezoito anos começou a trabalhar como aprendiz e operário de oficina mecânica. Tal experiência permitiu que o Taylor ingressasse em 1878 na Siderúrgica Midvale Steel Co., sendo que em apenas

seis anos, evoluiu de torneiro até engenheiro-chefe das oficinas, tendo atingido a graduação aos 29 anos no Stevens Institute (LODI, 1993, p. 29).

A incessante busca de Taylor pela eficiência, direcionou seu trabalho para o chão de fábrica junto ao operariado, sendo que a ênfase nas tarefas que estes últimos executavam, pode ser apontada como a linha mestra sobre a qual este esforço se realizou (MORGAN, 1996, p. 33).

Sua obra mais famosa, *Princípios de Administração Científica*, publicada em 1911, e posteriormente difundida por todo o planeta, demonstra que na administração, a improvisação deve ser substituída pelo planejamento, e o empirismo pela ciência.

Em Taylor (1990, p. 81) pode-se observar claramente como sua formação técnica influencia de maneira marcante na análise sobre a organização racional do trabalho, em que realiza em uma abordagem cartesiana e matemática sobre a divisão e subdivisão de todos os movimentos necessários à execução de cada tarefa, Motion-time Study.

A cronometragem dos movimentos executados pelos operários permite o cálculo do tempo médio necessário à execução do serviço, possibilitando a racionalização e economia no parque produtivo.

Apesar de o princípio norteador das idéias tayloristas parecer simples e lógico, o aumento da eficiência através da ênfase na tarefa influenciou substancialmente as “Escolas de Administração” posteriores.

Se algumas colocações de Taylor são consideradas obsoletas na atualidade, como o pressuposto de que todos os colaboradores tendem à vadiagem sistemática, o estudo dos tempos e movimentos, dotado de procedimentos e cálculos puramente matemáticos, é ensinado ainda hoje no Brasil em cursos do SENAI (2004), que são ofertados inclusive pela Internet.

O objetivo dos cursos citados é aprimorar técnicas industriais para a mensuração do tempo necessário à produção de produtos, otimizando os processos além de propiciar uma avaliação de métodos de trabalho, permitindo uma maior redução nos custos e a racionalização das atividades diárias, visando a satisfação de

clientes e colaboradores, aumentando a qualidade trazendo, conseqüentemente, maior lucratividade para o empresário.

2.3 A Sociedade Tecnológica e as suas demandas matemáticas

De acordo com (COSTA; GROU, 1996):

Nesta era pautada pela tecnologia, particularmente caracterizada pela onipresença da informática, o ensino/aprendizagem da matemática enfrenta um aparente paradoxo: Se por um lado os computadores nos liberam de cálculos e operações programáveis, parecendo num primeiro instante que poderíamos abolir dos currículos até a aritmética e elementar, a própria análise comparativa, agora possível com um volume muito grande e intrincado de dados, passa a requerer o domínio de conceitos matemáticos cada vez mais sofisticados. Torna-se, portanto, importante a aquisição desses conceitos na formação de profissionais das mais diversas áreas e no exercício da própria cidadania. Hoje, até mesmo a compreensão de textos cotidianos de jornais de economia, política, saúde, etc; pressupõe um alto nível de abstração e articulação de idéias e conceitos matemáticos.

A civilização ocidental tem como espinha dorsal a matemática. Na realidade, em todas as civilizações do planeta, esta disciplina esteve presente na evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente (D'AMBRÓSIO, 1999c).

Na evolução da humanidade, matemática e tecnologia sempre tiveram uma relação muito próxima. Mais do que isto, pode-se definir esta relação como simbiótica, o que traz um caráter de indissociabilidade entre a geração do conhecimento matemático e a tecnologia vigente.

Nesta sociedade, definida por Pimenta e Anastasiou (2002, p. 80) como tecnológica, científica e globalizada, é vital dotar os alunos de conhecimentos que os permitam analisar, confrontar, contextualizar e, sobretudo, atuar adequadamente neste cenário mutante.

D'Ambrósio (1999a), defende que nesse contexto de alta tecnologia, por ele definido como tecnociência, é imperativo que o sistema educacional trabalhe em todos

os níveis para a formação de um indivíduo ético, criativo e crítico, preparado para viver participativamente na sociedade e consciente de sua cidadania.

Para isso, o renomado pesquisador resume o Trivium, anteriormente mencionado no presente trabalho, em:

LITERACIA: Instrumentos comunicativos

TECNORACIA: Instrumentos materiais

MATERACIA: Instrumentos intelectuais

Deve-se, portanto, permitir que o aluno adquira um saber flexível, provê-lo de capacidade de construir a noção de “cidadania mundial” (PIMENTA; ANASTASIOU, 2002, p. 81).

Observada a importância da matemática para a teoria administrativa e no funcionamento da atual sociedade, é interessante discutir a gênese deste tipo de raciocínio no ser humano, que no presente estudo será denominado como “cognição matemática”.

3 A GÊNESE DA COGNIÇÃO MATEMÁTICA

Cognição é o ato de conhecer, captar, integrar, elaborar e exprimir informação. Trata-se de uma ferramenta imprescindível para que se encontre as soluções dos problemas, sendo um tema que pode interessar a qualquer cidadão, considerando que não se concebe o ser humano livre dessas mazelas (SILVA, 2003, p. 71).

A realidade problemática explica a própria necessidade de adaptação do indivíduo ao seu contexto sócio-cultural, principalmente quando se trata de uma civilização científica em evolução contínua.

A cognição, nesse complexo contexto, torna-se não apenas instrumento potencializador de interação humana com seus semelhantes e com o ambiente. Trata-se de um mecanismo de sobrevivência (D'AMBRÓSIO, 1999c).

Aprofundando ainda mais sobre a importância deste fator, Fonseca (1998, p. 8-10) defende que a evolução do homem como espécie é um longo percurso de aprendizagem e adaptação, do ato ao pensamento e do gesto à palavra. Estaria, portanto, implícito nesta transição evolutiva um desenvolvimento cognitivo, uma metamorfose de movimento como vicário do pensamento.

O homem, vertebrado dominante no planeta, atingiu este patamar na medida que consumou ações corporais guiadas por processos cognitivos intencionais processados cerebralmente (D'AMBRÓSIO, 1999c).

Sem a cognição não haveria viabilidade em se explicar o passado da espécie humana, nem preparar o seu futuro, onde novos desafios inevitavelmente aparecerão.

A revolução computacional em andamento nesta sociedade tecnológica exigirá cada vez mais conhecimento, criatividade e inovação, atributos cognitivos por excelência, que não podem ser adquiridos apenas por percepção passiva e massificativa da informação (CANO, 2001, p. 156–158).

A cognição matemática, motora da interação inteligente e eficaz dos indivíduos, é fundamental no processo supra descrito, o que justifica, portanto, um aprofundamento no que tange sua gênese e funcionamento no ser humano.

3.1 O Legado de Vygotsky

Importante para a educação e formação dos administradores é a eficácia na relação prática do binômio ensino-aprendizagem.

A busca e obtenção desta eficácia torna obrigatório o conhecimento de como se produz a aprendizagem, para estão acomodados o ensino às características da forma de aprender ou adquirir conhecimentos.

É interessante, portanto, desvendar como o ser humano processa e atribui significado à informação que recebe do meio, processo no qual reside a atividade do sujeito e da formação.

Para que se atinja um satisfatório entendimento sobre a gênese da cognição matemática, é conveniente que se busque na academia o pesquisador mais respeitado neste particular. Trata-se de Lev Semyonovitch Vygotsky, que pesquisou junto às crianças os mecanismos do surgimento e desenvolvimento do raciocínio e da linguagem humana.

3.1.1 A cognição e a formação social da mente

Apesar de existirem algumas dicotomias entre a psicologia cognitiva européia entre-guerras que encontra em Piaget uma de suas figuras mais relevantes, e as demais escolas, todas as correntes de pensamento fecham na metáfora do processador de informação (FABREGAT; REIG, 1998, p. 54-55).

Tal metáfora faz analogia entre o homem e o computador:

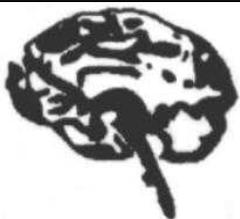
- São sistemas gerais de processamentos de informação procedentes do meio e do intercâmbio dessa informação;

- São sistemas cognitivos que se nutrem de informação mediante a manipulação de símbolos;

- São sistemas fundamentalmente equivalentes em relação à redução da incerteza e aquisição de certeza.

O ponto mais importante desta analogia é a percepção sistêmica do homem, que já difere substancialmente do antigo paradigma de aprendizagem, segundo o qual, o estímulo-resposta era tido como verdade absoluta. Na abordagem sistêmica, que implica em *input*, *processamento* e *output*, o sujeito deixa de ser um receptor passivo e transforma-se em um processador ativo, um verdadeiro “infontivo” (FABREGAT; REIG,1998, p. 54-55).

É interessante explicitar no presente estágio o funcionamento cognitivo segundo o parâmetro sistêmico supra citado, mais especificamente em relação aos aspectos neuropsicológicos envolvidos.

UNIDADES CEREBRAIS	SISTEMAS	ESTRUTURAS NEUROLÓGICAS		FONTES DE ATIVAÇÃO
1ª unidade <u>Input</u> Regulação Atenção Facilitação e inibição	Sistema reticular Sistema vestibular Proprioceptivo		Espinha Medula Tronco cerebral Cerebelo	Estimulação: Postura Tonicidade
2ª unidade <u>Processamento</u> Processamento Recepção Análise Síntese Integração Codificação Memorização	Áreas de associação cortical.		Corpo caloso Lobo parietal Lobo temporal Lobo occipital do hemisfério direito e esquerdo.	Manipulação sensorial. Lateralização Noção do corpo Estrutura espaço- temporal. Organização Percepção Imaginação Simbolização
3ª unidade <u>Output</u> Programação Planificação Orientação dos objetivos Verificação Correção/Execução	Sistema piramidal. Área suplementar motora. Áreas pré- motoras.		Córtex motor Lobo frontal	Cognição Conceitualização Práxis Pensamento

Quadro 1: Aspectos neuropsicológicos do sistema cognitivo humano

Fonte: Fonseca (1998, p. 101).

É útil esclarecer que Fonseca, insigne pesquisador da cognição humana aplicada à educação, construiu o quadro anterior baseado nas pesquisas de Luria, respeitado cientista cujas contribuições foram importantes para a elaboração da teoria vygotskyana.

Este modelo é confirmado em Silva (2003, p. 67), mas foi anteriormente sintetizado por Feustein et al. (1987, p. 35) da seguinte maneira:

- Input: ativação, atenção e percepção.
- Processamento: retenção, processamento de dados, processamento simbólico e motor.
- Output: planificação, conscientização do processo, monitoração, predição de conseqüências, avaliação de resultados, tomada de decisões, processos de prestação, verificação e preparação da resposta e integração de efeitos da ação.

Vygotsky (2003, p. 52), alinhado com o modelo ora exposto e após realizar com seus colaboradores amplo estudo junto às crianças, detectou que a gênese das funções mentais superiores é conseqüência de uma gradual lapidação do aprendiz, através de um processo que vai do social para o individual, fazendo com que o “sistema cognitivo” de baixa eficiência torne-se paulatinamente melhor.

Moll (2002, p. 96), tratando as habilidades cognitivas à luz da teoria vygotskiana, diz que a memorização de partes desconexas de informação e a devida classificação das mesmas, são drasticamente potencializadas pela exposição das crianças ao processo escolar, trazendo fortes indícios de que o desempenho cognitivo matemático é diretamente proporcional a uma escolarização planejada e consistente, o que deveria ser cotidianamente observado na rede pública e privada de ensino, mas nem sempre é (ABRAMOVAY; CASTRO, 2003, p. 549–572).

A ampla interação da criança com seus colegas, professores, pais e familiares é, em última análise, o catalisador que permite um adequado desenvolvimento da cognição matemática.

Esta premissa serviu de fundamento teórico para o conceito da zona de desenvolvimento proximal (VYGOTSKY, 2003, p. 109), que será abordado adiante.

3.1.2 O processo de mediação

A solidez da matemática como ciência, está diretamente relacionada ao fato de idéias complexas serem simplificadas ao máximo através de simbologias e raciocínios específicos.

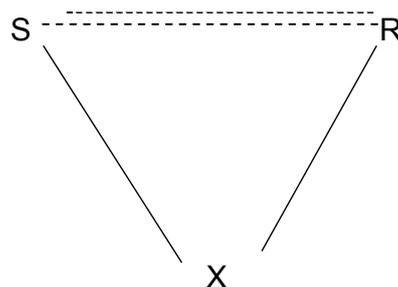
Esta simplificação permite um aprofundamento reflexivo em níveis elevados, abrindo dimensões de raciocínio que certamente não seriam possíveis fazendo-se uso de uma linguagem convencional como o português, por exemplo.

Samuelson (1990) vai além, e defende que a matemática é uma linguagem superior às demais, postura que é refutada por Machlup (1990) ao argumentar que apesar de potencializar o alcance do raciocínio humano, existem sérias restrições a uma classificação elitizada em relação às outras línguas. Segundo este último, o fato de não se poder expressar nomes e sentimentos através da linguagem matemática, seria a prova de que existem limitações, apesar das inúmeras vantagens de utilizá-la.

Vygotsky (2003, p. 53) explica a força de cognição matemática ao esclarecer que uma situação-problema (S), invariavelmente causará uma reação (R) quando um organismo se defrontar com este cenário.



A matemática, entretanto, estabelece a possibilidade desta situação-problema ser expressa, por um signo (X).



Conseqüentemente, o simples processo de estímulo-resposta é substituído por um ato complexo e mediado, conforme a representação anterior.

A partir do momento que o signo matemático media o processo de situação-problema e reação, é importante alertar que está ocorrendo uma quebra definitiva no conhecido processo ação-reação, fortemente arraigado nos seres não-pensantes.

Vygotsky (2003, p. 54) vai além, mencionando que o signo mediador, matemático ou não, é um tipo básico de organização para todos os processos psicológicos superiores, permitindo ao homem controlar o seu próprio comportamento.

O uso de signos conduz os seres humanos a uma estrutura específica de comportamento, que se destaca do desenvolvimento biológico e cria novas formas de processos psicológicos enraizados na cultura.

Quando a criança consegue estabelecer corretamente este elo de ligação intermediário entre situação-problema e reação, que é o signo, ou símbolo, pode-se inferir que ela dá um grande passo em direção ao seu próprio desenvolvimento.

Por intermédio do gesto de ensinar, o professor, na relação com os alunos, proporciona a eles, num exercício de mediação, o encontro com a realidade, considerando o saber que já possuem e procurando articulá-los a novos saberes e práticas. Possibilita aos alunos a formação e o desenvolvimento de capacidades e habilidades cognitivas e operativas, estimulando-os com isso a adotar um posicionamento crítico diante do instituído, possibilitando mudanças se necessário (RIOS, 2001, p. 52).

3.1.3 O afeto, a cognição e a internalização.

De acordo com Oliveira (1992, p. 75-82), cognição e afetividade têm sido tratadas ao longo da história da psicologia de forma separada, correspondendo a diferentes tradições dentro dessa disciplina.

Atualmente, entretanto, percebe-se uma tendência de se reunir esses dois aspectos, numa tentativa de recomposição do ser psicológico completo.

Vygotsky sempre questionou a divisão desses fatores vitais à formação holística do homem, sendo que os últimos esforços do respeitável pesquisador foram dedicados à elaboração de um livro que ele não conseguiu terminar: A psicologia do afeto (LEONTIEV, 1989, p. 32).

Moysés (2001, p. 30-31) discute à luz da teoria vygotkiana a internalização como conseqüência do aparecimento e desenvolvimento das relações cognitivas, processo que é induzido pelos estados emocionais e pelas necessidades afetivas do sujeito.

Para que se compreenda com clareza a mecânica da internalização de informações que redundam em posterior conhecimento, é interessante exemplificar através de situações reais como esse processo ocorre.

A criança ao começar a falar, emite os mais diferentes sons. Quando os adultos que convivem com ela reconhecem alguns deles como uma palavra do idioma por eles falado, cercam-na de agrados. A palavra é então repetida pelos adultos, que fazem de tudo para que a criança volte e repeti-la. A cada nova coincidência do som emitido pela criança com aquilo que se espera que ela diga, novos agrados são feitos. O resultado é bem conhecido: em pouco tempo ela estará utilizando a palavra no sentido atribuído por esses adultos.

O exemplo acima transparece um forte apelo afetivo em simbiose com o processo cognitivo.

Causa prazer à criança a reação afetiva dos adultos, podendo-se inferir que é o seu desejo de ser novamente agradada que a leva não só a repetir a palavra, mas, sobretudo, a começar a estabelecer a relação entre o significante e o significado (VYGOTSKY, 2001, p. 395-407).

Pode-se dizer que a passagem do plano externo para o intrapsicológico, ocorreu mediante uma motivação de cunho afetivo.

No processo de internalização, é coerente, portanto, afirmar que os aspectos cognitivo e afetivo mostram-se intimamente entrelaçados.

Da mesma forma que a criança em tenra idade encontra no afeto um elemento facilitador de internalização e da cognição, percebe-se que este processo se estende posteriormente em sala de aula.

O afeto de um professor de matemática em relação aos seus alunos ajuda-os no processo de aprendizagem, ao passo que as crianças são estimuladas a estabelecer de maneira mais eficiente o ternário da mediação, aspirando serem agradadas em virtude do sucesso.

3.1.4 A formação de conceitos.

Vygotsky (2001, p. 151-395) estabelece uma diferenciação entre os conceitos espontâneos e científicos. Os primeiros são aqueles que a criança aprende no seu dia-a-dia, decorrentes das situações que ela possa ter experimentado, sejam fatos, fenômenos, contato com objetos, etc., dos quais ela não tem sequer consciência, sendo os últimos aqueles sistematizados e transmitidos intencionalmente segundo uma metodologia específica. São os conceitos aprendidos na situação escolar.

Por trás de qualquer conceito científico existe um sistema hierarquizado dentro do qual ele está inserido (MOYSÉS, 2001, p. 37).

A principal tarefa do professor de matemática ao transmitir ou ajudar o aluno a construir esse tipo de conceito, é a de levá-lo a estabelecer um enlace indireto com objeto por meio das abstrações em torno das suas propriedades e da compreensão das relações que ele mantém com um conhecimento mais amplo.

Ao contrário do espontâneo, o conceito científico só se elabora intencionalmente, de acordo com Oliveira (1992, p. 23), ou seja, pressupõe uma relação consciente e consentida entre o sujeito e o objeto do conhecimento.

A situação escolar é particularmente positiva para a aquisição desse tipo de conceito, uma vez que o professor, através de um processo interativo, permite que o aluno construa um saber mediante estratégias adequadas, atuando como um mediador entre o aluno e o objeto do conhecimento.

Um exemplo interessante da construção de conceitos científicos seria o fato de as crianças conseguirem dar explicações convincentes sobre questões relacionadas às ciências sociais, mesmo usando palavras cujos significados lhes eram, até então, desconhecidos.

Pode-se afirmar, portanto, que sérias falhas de cognitivas podem ocorrer devido às imperfeições decorrentes do processo de construção de tais conceitos científicos que, em última análise, é gerenciado pelo professor.

3.1.5 A zona de desenvolvimento proximal

A idéia de que o aparecimento e aperfeiçoamento da cognição humana decorrem de um adequado convívio social, tornou-se um sólido alicerce sobre o qual Vygotsky edificou a teoria da zona de desenvolvimento proximal.

A Zona de desenvolvimento proximal da criança é a distância entre seu desenvolvimento real, determinado com a ajuda de tarefas solucionadas de forma independente, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado com a ajuda de tarefas solucionadas pela criança com orientação de adultos e em cooperação com seus colegas mais capazes.

(VYGOTSKY, 2003, p. 112).

Segundo Valsiner e Veer (1991, p. 11) o conceito de zona de desenvolvimento proximal foi plasmado em três contextos diferentes.

O primeiro, ligado ao estudo de Vygotsky sobre diagnósticos do desenvolvimento infantil, é baseado no uso de testes no qual a zona de

desenvolvimento proximal é a diferença de escore obtido quando a criança desempenha uma tarefa sozinha e quando este desempenho é assistido por algum adulto ou por outra criança mais adiantada que a orienta.

O segundo, surge das preocupações do pesquisador com o processo ensino-aprendizagem sem considerar os aspectos quantitativos, focando apenas a diferença de desempenho da criança executando uma tarefa sozinha e socialmente assistida.

No terceiro contexto, Vygotsky passa a trabalhar este importante conceito através do jogo:

No jogo a criança está sempre além do que na sua média de idade” mais além do que seu comportamento cotidiano [...].

O jogo contém, de uma forma condensada, como se estivesse sob o foco de uma lente poderosa, todas as tendências do desenvolvimento; a criança, no jogo é como se esforçasse para realizar um salto acima do seu nível de comportamento habitual.

(VYGOTSKY, 2003, p. 121-122)

Através dos testes, Vygotsky e seus colaboradores descobriram que o desenvolvimento cognitivo das crianças evolui diferentemente.

Hedegaard (1996, p. 341) conecta a perspectiva psicológica do desenvolvimento da criança ao aspecto pedagógico e harmoniza com o conceito da zona de desenvolvimento proximal ao concluir que desenvolvimento psicológico e instrução são socialmente concatenados.

O nível de cognição matemática é diretamente proporcional ao nível de convívio social que a criança é exposta, principalmente no tocante à qualidade em que esta interação ocorre, situação em que a criança é auxiliada a desempenhar tarefas que não seria capaz sozinha.

Aprendizagem mediante demonstrações, pressupõe imitação, mas não no sentido de cópia fiel. A criança realiza ações semelhantes à do modelo de forma construtiva, imprimindo-lhes modificações.

Disso resulta uma nova forma, que não é exatamente igual, mas sim inspirada no modelo. Desse processo, resulta a internalização da compreensão do modelo.

Baseado na zona de desenvolvimento proximal, Vygotsky (2003, p. 117) diz que: “O bom ensino é aquele que se adianta ao desenvolvimento”.

De acordo com Moysés (2001, p. 35), criando a zona de desenvolvimento proximal, o professor estaria forçando o aparecimento de funções ainda não completamente desenvolvidas.

Tal raciocínio é compartilhado por Reig e Gradolí (1998, p. 155), que complementam-no ao alertar sobre o fato de as disciplinas matemáticas serem capazes de orientar e estimular o desenvolvimento de tais funções.

Após o esclarecimento do mecanismo através do qual surge a cognição matemática e de como esta se desenvolve no ser humano, abre-se a possibilidade de se discutir alguns problemas relevantes e inerentes ao uso do raciocínio matemático, que invariavelmente surgem em ocasião do processo de ensino/aprendizagem das matérias que o envolvem.

A discussão da docência das disciplinas matemáticas aumenta o horizonte e permite uma parametrização ainda melhor para que as dificuldades de aprendizagem destes assuntos sejam melhor compreendidas.

4 A DOCÊNCIA DAS DISCIPLINAS MATEMÁTICAS

A matemática, a despeito de seu poder de contribuir e preparar as novas gerações para que adquiram destrezas e habilidades úteis às constantes mudanças de cenário, enfrenta um incômodo problema que reside em decidir “como” educar esse homem informático, que tem poderosas bases de dados, comunicações eficientes e enormes possibilidades abertas pela tecnologia em constante evolução.

De acordo com Santaló (2001, p.13), Platão assinala motivos transcendentais para ensinar a matemática, como “aproximar a alma da verdade” e “elevantos olhares às coisas das alturas, fazendo-nos passar das trevas à luz”.

Na atualidade, os motivos certamente não são transcendentais, mas estão diretamente relacionados à necessidade de se atingir um nível satisfatório de raciocínio lógico-matemático que permita uma adequação de interatividade e desempenho, respectivamente, no âmbito social e profissional.

O administrador apresenta forte demanda por esta modalidade de raciocínio, ao passo que precisa estabelecer relações lógicas em ocasião das análises ambientais que utiliza para o processo decisório (ZACCARELLI, 1996, p. 27–38).

A leitura mais clara e precisa do meio ambiente é amplamente favorecida pelas disciplinas matemáticas, motivo pelo qual tais matérias devem continuar prescritas para todos os alunos desses cursos, assim como para os criadores do mundo das idéias e da tecnologia (BASSANEZI, 2002, p. 16).

Mesmo o cidadão comum necessita de tais conhecimentos matemáticos para sua atuação no campo de trabalho e para compreender, ainda que superficialmente, as bases e as possibilidades da moderna tecnologia.

A matemática, portanto, deve contemplar um constante equilíbrio entre o âmbito conceitual e o aspecto aplicativo, ajudando os especialistas de outras áreas, para quem as novas concepções possam ser úteis, a simplificar as dificuldades para sua compreensão e viabilizar que esses recursos sejam utilizados sem maiores dificuldades.

Apesar da matemática ter a sua importância enaltecida através de respeitáveis cientistas, percebe-se que esta postura nem sempre é compactuada pela massa discente ou mesmo pelo cidadão comum (D'AMBRÓSIO, 1999b).

As disciplinas matemáticas causam em grande parte das pessoas um sentimento de repulsa. Alguns estudantes sentem inclusive “medo” face a complexidade de alguns conteúdos. Outros, percebem tais matérias como um estorvo em sua trajetória acadêmica (ROCHA, 2001).

Visando esclarecer os motivos que desencadeiam esta gama de sentimentos negativos em relação às disciplinas abordadas, expor-se-ão a seguir os problemas vinculados ao processo de ensino-aprendizagem de tais matérias, o que proporciona uma percepção ainda maior da magnitude da problemática aqui pesquisada.

5 OS PROBLEMAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM DAS DISCIPLINAS MATEMÁTICAS

Perrenoud (2000, p. 28) defende que a escola não constrói a partir do zero nem o aprendiz pode ser tratado como uma tábula rasa, uma mente vazia; ao contrário, ele sabe “muitas coisas”.

O respeitado pesquisador expõe o seu pensamento em tom crítico, ao passo que ressalta em sua obra uma situação consideravelmente prejudicial, causada pela adoção de uma postura impositiva por parte de alguns docentes: o desestímulo aos debates e discussões, situação esta que gera o cerceamento da criatividade.

Face este quadro, nota-se a importância de um esforço docente no sentido de entender o alunado e trabalhar dentro das representações desse corpo discente, o que implica em reencontrar a memória do tempo em que o mestre ainda não sabia e, colocando-se no lugar dos aprendizes, recordar que se não compreendem, não é por falta de vontade mas, principalmente, porque aquilo que é óbvio para o especialista, parece opaco e difícil aos olhos de quem não o é.

Esta postura de ensino mais humanizado coaduna com Arroyo (2001, p. 53), que se contrapõe a diversos vícios conservados no ensino tradicional da matemática. Entre eles, destaca-se o fato de diversos docentes permanecerem “fechados” nas suas próprias disciplinas, o que Moysés (2001, p. 59) define como “encasulamento docente”.

Em decorrência deste isolamento, dificilmente os professores das disciplinas matemáticas conseguem atribuir aos conteúdos ministrados um significado que se traduza em práxis administrativa (LINS; GIMENEZ, 2001, p. 18).

O encasulamento de alguns profissionais da educação, também percebido por Gil-Pérez e Carvalho (2001, p. 20–26), pode eventualmente ocorrer devido a um domínio insuficiente dos conteúdos a serem ministrados, posto que aplicações práticas destas matérias demandariam alta flexibilidade, além de amplo conhecimento matemático e holístico, o que nem sempre se observa no cotidiano do ensino de administração (BASSANEZI, 2002, p. 35–38).

Como consequência deste obstáculo em conectar a realidade aos conteúdos matemáticos, D'Ambrósio (1999a) alerta para o fato de estar ocorrendo uma inadequação entre as demandas da sociedade e os assuntos que estão sendo efetivamente abordados pelos professores de tais matérias.

O corpo discente, ao notar que existe uma dissonância entre teoria e realidade, rotula as disciplinas matemáticas como inúteis e desinteressantes, pré-conceito que leva o alunado a perceber estas aulas como cansativas e monótonas (D'AMBRÓSIO, 1999d).

Existem críticas tecidas contra adoção de alguns conteúdos específicos que, pelo fato de serem excessivamente abstratos e desconexos com o cotidiano dos futuros profissionais, representam um grande retrocesso na dinâmica de ensino-aprendizagem (ROCHA, 2001).

Esta distorção dificulta de forma considerável a tarefa docente de manter a atenção dos futuros gestores nos moldes tradicionais. É muito mais atrativo para estes alunos as informações e o entretenimento disponíveis nas mais variadas formas de mídia existentes na atualidade, destacando-se nesse cenário a Internet (SILVA, 2004).

Apesar de todas as dificuldades ora descritas, o ensino das disciplinas matemáticas segue adiante nos cursos de administração sem perspectiva de mudança, sendo que a “fórmula” adotada pelos docentes, visando manter o controle face suas desinteressantes matérias, é uma estratégia definida por Setzer (2001) como “pressão prussiana”, segundo a qual ocorre uma verdadeira coerção seguida de cobrança, que são exercidas pelos professores objetivando o estudo e o aprendizado desses assuntos.

A constatação desse triste quadro também é notada em Teixeira (1998), ao afirmar que o excesso de formalismo e abstracionismo destas disciplinas, aliado à típica coerção de alguns docentes, tornam qualquer estratégia de ensino desprazerosa.

Esta tensão, verificada nas aulas de matemática, é explicada por Borba (2002) como resultado de uma postura docente que adota a concepção de que a maioria dos estudantes tem o mesmo padrão de raciocínio e desenvoltura típica dos matemáticos.

Tal postura é igualmente constatada por Brito (2002), que também alerta para a necessidade de se revigorar o modelo de aula destas disciplinas. A autora sugere que não haja tanto excesso de demonstrações e defende a criação de um ambiente dinâmico no qual ocorra uma troca de experiências entre os alunos e o mestre.

A crítica aos parâmetros de aula adotados pelos professores das disciplinas matemáticas também é compartilhada por Carmo (2004) e Rosa Neto (1991, p. 5), uma vez que estudam práticas ainda muito difundidas neste *métier* : a necessidade de se decorar fórmulas e a repetição exaustiva de exercícios sobre o mesmo tópico.

Pode-se explicar alguns desmandos cometidos pelos docentes através de Becker (2001, p. 16–17), que classifica tais distorções como o produto de uma concepção epistemológica da disciplina que dominam, segundo a qual a submissão discente é a base do conhecimento e do aprendizado de tais matérias.

Conforme o autor, o fato de os alunos da graduação repudiarem tal modelo, é o que leva os docentes a perderem a paciência em transmitir os conceitos matemáticos face a rebeldia dos discentes.

Já Vasconcelos (1996, p. 231-232), alega que a falta de paciência é generalizada, pois os alunos sabem antecipadamente que o mercado de trabalho é competitivo, sendo que o diploma de nível superior, sem um conhecimento sólido e aplicável, pouco representa nos processos seletivos que “enfrentarão” em suas trajetórias profissionais.

A didática é apontada por Charnay (2001, p. 36) como o principal gerador de problemas na aprendizagem das disciplinas matemáticas, ao passo que define as técnicas de transmissão desses conteúdos como ineficazes. Segundo a preleção do autor, a didática deveria ser direcionada para a resolução de problemas reais.

Harmonizando com as colocações de Charnay, Rios (1999, p. 54) acredita ser inconcebível o ensino desconectado de um contexto. A pesquisadora também chama atenção para o fato de o conceito mais difundido de didática, a união do saber com o fazer, estar sendo aplicada de maneira incorreta, posto que os conteúdos matemáticos são transmitidos com falta de clareza em muitas instituições de ensino.

Descrevendo as formas através das quais os conteúdos matemáticos são transmitidos, Santaló (2001, p. 16–23) sugere que estes devem ser ministrados segundo uma seqüência natural, coerente e, sobretudo, considerando-se a relevância dos mesmos face as necessidades dos futuros profissionais.

Apesar de a maioria dos autores defender que o cerne dos problemas de aprendizagem das disciplinas matemáticas está localizado na massa docente, devido às diversas deficiências que lhe são atribuídas, outros cientistas acreditam que as dificuldades aqui pesquisadas têm sua gênese no âmbito da cognição humana.

A sugestão de que as disciplinas matemáticas demandam um tipo de habilidade cognitiva particular é apontada por Gardner (2000, p. 24). O estudioso denomina tal habilidade como inteligência lógico-matemática, em função da qual o indivíduo manipula números e efetua cálculos com maior ou menor destreza.

A teoria gardneriana vai ao encontro das idéias defendidas por Vygotsky (2001, p. 350–352), ao afirmar que estas disciplinas realmente demandam uma aptidão natural que pode ser desenvolvida e ampliada no período da infância.

Contrariando as considerações supra citadas, Goddard (apud SILVA, 2003, p. 39) defende que esta aptidão específica está diretamente relacionada à natureza genética do indivíduo, não podendo, portanto, sofrer acréscimos consideráveis ao longo do tempo.

Nota-se a inexistência de um consenso acadêmico neste particular. Diferentemente de todas as opiniões anteriores, Fonseca (1998, p. 58–63) propõe a existência de uma modificabilidade cognitiva matemática, processo através do qual é possível, aplicando-se uma aprendizagem mediatizada, aumentar a capacidade cognitiva inclusive na idade adulta.

O pesquisador expõe em sua obra o martírio de alguns alunos de nível superior que, em função de suas deficiências cognitivas, precisam despender muito mais tempo, esforço e concentração nestas disciplinas para garantir um desempenho mínimo.

O ensino-aprendizagem de matemática também é estudado por Smole (2000, p. 62–63), que tece importantes considerações sobre esta mecânica no período da

infância e alerta para a importância da disciplina durante esta delicada fase. Segundo a respeitável pesquisadora, a qualidade da relação ensino-aprendizagem estabelecida nesta época, é o que determinará a segurança através da qual o indivíduo guiará sua vida fazendo uso das habilidades cognitivas naquele momento desenvolvidas.

A cientista esclarece que falhas no processo educativo ocorridas na infância, redundam em traumas que afloram nos mais inesperados momentos, especialmente quando a matemática é bastante exigida, como por exemplo, nos cursos de gestão empresarial.

Autores renomados, como Arroyo (2001, p. 166–167) consideram que a qualidade sócio-cultural passa pela construção de um espaço público que facilite o trabalho e a assimilação dos conteúdos trabalhados. O ambiente, segundo este paradigma, facilita a aprendizagem das disciplinas aqui estudadas, caso apresente uma configuração compatível com a proposta, ao contar com acomodações que propiciem esta dinâmica.

A construção de um ambiente propício à aprendizagem dos conteúdos matemáticos não se limita apenas a isso. A quantidade de discentes por metro quadrado também influencia diretamente nesta dinâmica.

A superlotação das salas de aula é constatada em todos os níveis de ensino por Abramovay e Castro (2003), que condenam e classificam este cenário como prejudicial ao ensino-aprendizagem, posição esta ratificada por Anastasiou e Pimenta (2002, p. 228–236).

Este parecer é refutado por Cortella (1998b, p. 14–15), que defende em sua obra que a quantidade de alunos pode e deve se harmonizar com a qualidade, apesar de o insigne cientista ter emitido este parecer quando era Secretário da Educação do Estado de São Paulo.

Paralelamente ao fato dos problemas de ensino-aprendizagem que envolvem as disciplinas matemáticas serem objeto de estudo e preocupação por parte da academia, D'Ambrósio (1999c) lembra que estas matérias foram coadjuvantes da evolução humana, ao passo que permitiram a viabilização e o aprimoramento de novas

tecnologias, além de proporcionar um aumento na capacidade de leitura ambiental de diversos profissionais.

A eterna busca pelo entendimento e transformação da realidade é um dos motivos que enaltecem tais disciplinas, posto que estas disponibilizam ferramentas e formação adequadas para que a desejada compreensão seja atingida, assim como proporcionam os meios para que o usuário interfira de maneira lógica neste mesmo ambiente em que vive ou atua, modificando-o de forma eficiente conforme a sua conveniência (BASSANEZI, 2002, p. 17).

Nesse sentido, nota-se que as disciplinas matemáticas, ao ampliarem o entendimento profissional e particular, também o fazem no campo da cidadania, posto que:

A educação inspirada nos princípios de liberdade e da solidariedade humana tem por fim o preparo do indivíduo e da sociedade para o domínio dos recursos científicos e tecnológicos que lhe permitem utilizar as possibilidades e vencer as dificuldades do meio (BRASIL, 1961).

Demonstrada a importância profissional, particular e social das disciplinas matemáticas, nota-se que a academia descreve três fontes básicas de problemas que ensejam em dificuldades de aprendizagem destas importantes matérias:

- Falhas docentes
- Falhas cognitivas
- Deficiências ambientais

A presente pesquisa constatou que estas fontes de problemas se confirmam nos cursos de gestão empresarial e pormenorizou os fatores determinantes que ensejam nas dificuldades de aprendizagem das disciplinas matemáticas nos referidos cursos, considerando que tais fatores encontram-se inseridos nas três fontes problemáticas supra elencadas.

Surge no presente estágio a conveniência para um maior detalhamento sobre o caráter simbiótico existente entre a gestão empresarial e as disciplinas aqui estudadas.

6 A FORMAÇÃO DO ADMINISTRADOR

6.1 O perfil desejável do Administrador segundo o MEC

O Ministério da Educação, através de sua publicação Brasil (2002, p. 39), descreve qual é perfil ideal para egressos dos cursos de gestão empresarial:

Perfil desejável para egressos dos cursos de Gestão Empresarial

- a) Internalização de valores de responsabilidade social, justiça e ética profissional.
- b) Formação humanística e visão global que o habilite a compreender o meio social, político, econômico e cultural onde está inserido e a tomar decisões em um mundo diversificado e interdependente.
- c) Competência para atuar profissionalmente nas organizações além de desenvolver atividades técnico-científicas próprias do administrador.
- d) Competência para atuar de forma empreendedora analisando criticamente as organizações identificando oportunidades antecipando e promovendo suas transformações.
- e) Competência para atuar em equipe interdisciplinares.
- f) Competência para compreender a necessidade do contínuo aperfeiçoamento profissional e do desenvolvimento da autoconfiança.

Considerando-se as diversidades de cenário ora abordados no presente trabalho, ficam claros os motivos pelos quais surge uma demanda por profissionais de gestão empresarial que tenham uma formação sólida e holística.

As rápidas mudanças sócio-econômicas e tecnológicas quebraram o antigo paradigma de formação profissional, outrora idealizado como um conjunto de conhecimentos necessários para que a atividade laboral fosse exercida.

Para que o gestor consiga uma adequada inserção no atual mercado de trabalho, além dos conhecimentos vitais adquiridos na graduação, precisa necessariamente atingir um patamar intelectual que lhe permita praticar uma constante auto-reciclagem de conhecimentos profissionais e de interesse particular.

Isto significa que esse profissional precisa estar dotado de condições para buscar o conhecimento necessário à promoção de um constante aprimoramento para que se mantenha permanentemente atualizado, interagindo de maneira eficiente com a diversidade e variabilidade dos ambientes com os quais lida, defendendo assim adequadamente os interesses organizacionais e pessoais.

6.2 As habilidades matemáticas necessárias ao Gestor segundo o MEC

Em Brasil (2002, p. 38-39), o Ministério da Educação constituiu uma comissão de professores que, juntamente com o conselho Federal de Administração, Associação Nacional dos Cursos de Administração e a Secretaria de Educação Superior do MEC, elaboraram um rol de habilidades desejáveis aos gestores, assim como definiram os conteúdos que deveriam ser parte integrante das ementas nos cursos de graduação de tais profissionais:

Habilidades necessárias ao Gestor

- a) Expressar-se corretamente nos documentos técnicos específicos, bem como nas relações interpessoais de forma a auxiliar na interpretação da realidade das organizações.
- b) Utilizar raciocínio lógico crítico e analítico, operando com valores e formulações quantitativas, estabelecendo relações formais e causais entre fenômenos.**
- c) Interagir criativamente em face dos diferentes contextos organizacionais e sociais.
- d) Compreender o todo administrativo, de modo integrado, sistêmico e estratégico, bem como de suas relações com o ambiente externo.
- e) Lidar com modelos de gestões inovadores.
- f) Resolver problemas e desafios organizacionais com flexibilidade e adaptabilidade.
- g) Ordenar atividades e programas identificando e dimensionando riscos para a tomada de decisões.
- h) Selecionar estratégias adequadas de ação para atender a interesses interpessoais e institucionais

- i) *Selecionar procedimentos que privilegiem formas de atuação em prol de objetivos comuns.*
- j) *Articular o conhecimento sistematizado com a ação profissional.*

(grifo nosso)

Conteúdos desejáveis nos cursos de Gestão Empresarial

a) Matérias de formação básica a instrumental:

Matemática, Contabilidade, Estatística, Informática, Economia, Direito, Filosofia, Psicologia e Sociologia.

b) Matérias de formação profissional:

Administração Financeira e Orçamentária, Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais, Administração de Produção, Administração de Sistemas de Informação, Administração Mercadológica, Organização, Sistemas e Métodos, Administração de Recursos Humanos e Teorias de Administração.

c) Tópicos emergentes:

Ética, responsabilidade social, ecologia e meio ambiente

(grifo nosso)

Nota-se que a despeito dos cursos de gestão empresarial serem academicamente classificados na categoria das ciências sociais, existe uma alta carga de disciplinas matemáticas no rol de matérias de formação básica e instrumental dos administradores.

Tais conteúdos, como já foi anteriormente mencionado, visam garantir ao ainda aluno e futuro gestor, ferramentas para que os demais conteúdos do curso sejam adequadamente assimilados, além de instrumentalizá-lo para uma interação mais precisa com o meio ambiente.

Tanto a competência para desenvolver atividades técnico-científicas quanto a competência para atuar de forma empreendedora, requerem abordagens críticas e lógicas, potencializadas pelo conteúdo matemático devidamente desenvolvido em ambiente acadêmico.

No rol de habilidades necessárias ao gestor, exposto nas páginas 47 e 48, é imprescindível destacar o item **b**: “[...] utilizar raciocínio lógico, crítico e analítico, operando com valores e formulações quantitativas, estabelecendo relações formais e causais entre fenômenos [...]”. (BRASIL, 2002, p. 39, grifo nosso)

Considerando-se a listagem completa das habilidades desejáveis para administrador, segundo a publicação do MEC e à luz das reflexões feitas até o presente estágio deste trabalho, percebe-se que “todos” os itens das páginas 47 e 48 estão em relação de profunda interdependência com o item **b** ora destacado.

As disciplinas matemáticas são a pedra fundamental sobre a qual o conhecimento administrativo, composto por análises de cenários voláteis, adquire solidez, trazendo de forma intrínseca a essência do “Discurso do Método”, Descartes (2004), abrindo a possibilidade de se reduzir a realidade aparente a pó e, a partir daí, construir uma leitura de cenários mais lógica, próxima da verdade, fazendo-o em alguns casos, de maneira inquestionável.

Discutida a íntima relação entre administração de empresas e matemática, tanto no aspecto teórico organizacional quanto no âmbito formativo do gestor, é interessante abordar a metodologia e o instrumento de coleta de dados que foram utilizados na presente pesquisa.

7 METODOLOGIA E INSTRUMENTO DE PESQUISA

A essência da presente pesquisa é de natureza quantitativa exploratória, cuja análise estatística objetivou determinar quais são os fatores que efetivamente geram as dificuldades de aprendizagem das disciplinas matemáticas nos cursos de gestão empresarial.

Tal empreitada foi realizada aplicando-se um questionário que foi respondido por alunos do 3º e 4º anos dos cursos de graduação em gestão empresarial da cidade de São Paulo, fornecendo subsídios para que a análise supra referida se concretizasse.

7.1 Instrumento de pesquisa

A pesquisa quantitativa exploratória adotada no presente trabalho foi viabilizada pela aplicação de um questionário com escalas de atitudes de Likert, utilizando levantamento amostral tipo *survey*.

De acordo com Malhotra (2001, p. 153), a escala para o estudo de atitudes criada por Rensis Likert em 1932 se revela bastante adequada, face o fato de permitir que os respondentes expressem a intensidade de suas percepções perante o que se pretende mensurar.

Babbie (2003, p. 30) chama atenção para o fato de que estas percepções dos respondentes são reflexos dos sentimentos de aceitação ou rejeição destas pessoas a um determinado conceito ou idéia que está sendo mensurada no questionário.

A mensuração de atitudes favoráveis ou desfavoráveis à idéia de interesse, conforme Cooper e Schindler (2003, p. 202), é realizada através de escalas de classificação somatória, onde é solicitado ao respondente que concorde ou discorde de cada assertiva em maior ou menor intensidade, sendo que cada nível específico de concordância ou discordância recebe um número que, conseqüentemente, pode ser somado.

Conforme as orientações de Babbie (2003, p. 35), o nível de concordância dos respondentes às assertivas, pôde ser mensurado graças a uma escala que variou de “concordo totalmente” a “discordo totalmente”.

Mais especificamente, para que os dados desta pesquisa pudessem ser tratados sob uma adequada perspectiva quantitativa, a cada um dos níveis da escala de atitudes foi atribuído um valor, cuja configuração final foi: concordo totalmente (valor numérico 5), concordo parcialmente (valor numérico 4), indiferente (valor numérico 3), discordo parcialmente (valor numérico 2) e discordo totalmente (valor numérico 1).

Segundo Terribili Filho (2002, p. 63), um instrumento de pesquisa quantitativa deve, portanto:

- ter uma boa apresentação física, de forma a motivar o respondente e a mantê-lo estimulado a responder todas as questões formuladas.
- conter perguntas elaboradas com clareza e objetividade, visando evitar entendimentos errôneos por parte dos respondentes.
- abordar vários aspectos relacionados à área em investigação, sendo bem dosado na quantidade e complexidade das questões.
- utilizar linguagem adequada aos respondentes.

A construção do instrumento de pesquisa segundo os parâmetros supra elencados é avaliada por Malhotra (2001, p. 255) como bastante vantajosa, ao passo que a elaboração e a respectiva aplicação dos mesmos não oferecem grandes obstáculos ao pesquisador.

Apesar da avaliação do respeitável pesquisador, o processo de dimensionamento do questionário, cujo objetivo é identificar os fatores que efetivamente geram as dificuldades de aprendizagem nas disciplinas matemáticas que fazem parte dos cursos de gestão empresarial, revelou a necessidade de se estabelecer um procedimento qualitativo em antecipação ao método quantitativo aqui adotado.

A justificativa para esta abordagem intermediária reside no fato de ter ocorrido uma percepção de que o trivial embasamento do questionário por referências unicamente bibliográficas talvez não fosse suficiente para que o instrumento de pesquisa fosse construído a contento, considerando-se que o problema objeto do presente estudo ainda não possui publicações a respeito em profusão.

Visando corrigir este hiato e construir um instrumento cuja consistência permitisse detectar com precisão o que este trabalho propõe, foram entrevistados vinte administradores de diversas áreas de atuação e a eles foi perguntado o quê é realmente importante de matemática para o administrador, sendo que o perfil e a identidade desses gestores pode ser observado de acordo com o quadro abaixo, conforme autorização dos entrevistados:

Nome do Gestor	Perfil
Aloysio Roberto de Oliveira	Supervisor de Vendas da Maqgeral Ind. Com. de Máquinas LTDA.
Ana Cleones Augusta de Moraes	Administradora Financeira da Kabuki Ind. e Com. de Peças de Empilhadeira.
Arnold Alves de Andrade	Administrador Operacional de Qualidade da Dow Química.
Carlos Eduardo Kawasake	Sócio-proprietário de uma Indústria de Facas Gráficas.
Derivaldo Pereira do Nascimento	Administrador e Prof. de Matemática da Rede Pública de Ensino
Domenica Matos de Oliveira	Analista de Seguros da Porto Seguro.
Fátima Medeiros	Professora de Administração do SENAC e Consultora.
Fernanda Pirondini	Analista de Importação da Krupp.
Ildeny Raphael Squinzare de Lima	Gerente Comercial da Clamore Ind. Com. LTDA.
Isabel Cristina Severino	Prof. Universitária e Consultora da KPMG.
Jorge Rise Salomão	Supervisor de Publicidade da IMESP.
Leandro de Moraes Polimeno	Administrador de Cybercafé próprio em Bragança Paulista.
Luisa Moraes Garon	Analista de Crédito do Banco do Brasil.
Marcelo Amin Faria Nacli	Gerente de Inteligência de Marketing da Phillips.
Nelson Adelino Ferreira	Chefe de Unidade Técnica da Prefeitura de São Paulo.
Nemerson Ayres	Gerente de Contas do Banco do Brasil.
Ricardo Oliveira da Fonseca	Agente Vistor Municipal (Fiscal de Uso e Ocupação do Solo).
Rosa Aparecida Salomão	Supervisora de Administração de Pessoal da Subprefeitura Jaçanã/Tremembé.
Roxana Montiel Ruiz	Proprietária de Franquia: Amor aos Pedacos.
Tatiane Kelly Mota Rocha	Supervisora de Qualidade da Coccinare Ind. Com.

Quadro 2: Nome e perfil dos administradores entrevistados

Fonte: Entrevista junto aos administradores

As entrevistas estruturadas foram devidamente gravadas e seus resultados posteriormente tabulados, ocasião em que houve a percepção de que ocorreram três diferentes tipos de resposta por parte dos gestores:

- Citação de uma ou mais disciplinas matemáticas dissociadas de seus conteúdos e apontadas como vitais ao exercício da profissão.

- Citação de uma ou mais disciplinas e de seus respectivos conteúdos.

- Citação de conteúdos isolados e, conseqüentemente, dissociados das disciplinas.

Visando aferir o nível de importância das disciplinas e dos conteúdos em questão, fez-se a tabulação das respostas obtidas de forma que houve a possibilidade da aferição de tal importância em função do número de citações realizadas para cada item.

Como conseqüência dessa sistemática, pode-se observar os resultados nas tabelas 1 e 2:

Tabela 1

Nível de importância das disciplinas matemáticas

Fonte: Pesquisa realizada junto aos administradores

Disciplinas	Citações	Conteúdos	Citações
Matemática Financeira	11	Juros Compostos	3
		Descontos	2
		Juros Simples	1
		Capacidade de Pagamento	1
		Função	1
Estatística	6	-	-
Contabilidade	2	-	-

Tabela 2**Nível de importância dos conteúdos matemáticos citados isoladamente****Fonte: Pesquisa realizada junto aos administradores**

Conteúdos citados isoladamente das disciplinas	Citações
As 4 operações	4
Planilhamento de Dados	3
Os cálculos básicos	3
Lógica	3
Gráficos	1

Nota-se que a Matemática Financeira aparece nesta pesquisa de maneira destacada em relação às demais disciplinas subseqüentes, a Estatística e a Contabilidade.

Perceber-se que a primeira é a única cujos conteúdos são diretamente a ela relacionados.

Assim como é possível identificar claramente o nível de importância de cada uma das disciplinas matemáticas para o administrador, pode-se fazer o mesmo tipo de análise em relação aos conteúdos, a partir do momento em que se adota uma dissociação dos mesmos em relação às disciplinas, conforme é possível constatar na tabela 3.

Tabela 3**Nível de importância geral dos conteúdos matemáticos****Fonte: Pesquisa realizada junto aos administradores**

Conteúdos	Citações
As 4 operações	4
Planilhamento de dados	
Os cálculos básicos	3
Lógica	
Juros Compostos	
Descontos	2
Juros simples	
Capacidade de pagamento	1
Função	
Gráficos	

Após detectar-se “o quê” é importante de matemática para o administrador, em termos de disciplinas e conteúdos, pôde-se estabelecer uma pesquisa bibliográfica mais específica no sentido de se listar as eventuais dificuldades que poderiam surgir no processo de ensino-aprendizagem desses assuntos.

As contribuições dos autores citados no capítulo cinco cujo título é “*Os problemas de ensino-aprendizagem das disciplinas matemáticas*”, serviram de subsídio para a elaboração de uma listagem de motivos que poderiam influir no processo supra referido, constituindo um embasamento importante a partir do qual um conjunto de vinte e três assertivas pôde ser confeccionado visando compor o instrumento de pesquisa.

7.2 Ajustes e validação do instrumento de pesquisa

Gabriel (2005, p. 41) alerta para a necessidade de se verificar criteriosamente as assertivas do questionário e cita Pasquali, que por sua vez sugere a adoção de duas diferentes análises: teórica e empírica.

Análise teórica 1: composta pelo método da análise do conteúdo do teste, que deve ser realizada através da submissão do questionário a juizes peritos nas áreas do conhecimento abordadas pelo instrumento de pesquisa.

Análise teórica 2: composta pela análise semântica do instrumento como um todo, objetivando verificar se os itens que o compõem estão formulados de maneira inteligível para a população à qual se destina.

Análise empírica: concretizada a partir dos testes de confiabilidade executados após a coleta de dados e o respectivo processamento dos mesmos pelo software SPSS® for Windows® versão 13.0 (SPSS - Statistical Package for Social Sciences).

Visando o aprimoramento do instrumento de pesquisa em questão segundo os parâmetros sugeridos pelos acadêmicos ora citados, foi inicialmente adotada uma validação teórica por juizes, sendo que o conjunto de vinte e três assertivas listadas inicialmente via entrevista com posterior pesquisa bibliográfica foi submetido a três duplas de docentes Mestres e conhecedores das disciplinas que são objeto do presente estudo, cujos perfis podem ser observados conforme o quadro abaixo:

	Titulação	Instituição em que leciona / Bairro
Profª. 1	Mestre em Educação Matemática (PUC/SP)	UniSant'anna (Santana)
Prof. 2	Mestre em Matemática (USP)	UniSant'anna (Santana)
Prof. 3	Mestre em Contabilidade (USP)	Faculdade Radial (Santo Amaro)
Prof. 4	Mestre em Contabilidade (FECAP)	Unicsul (São Miguel Paulista)
Prof. 5	Mestre em Estatística (USP)	Universidade São Francisco (Pari)
Prof. 6	Mestre em Estatística (UFRJ)	UniABC (Santo André)

Quadro 3: Docentes juizes e as respectivas instituições em que lecionam

Fonte: Entrevista junto aos docentes juizes

É importante ressaltar que na presente pesquisa, a validação dos juizes verifica a pertinência das assertivas do instrumento de pesquisa em relação ao problema objeto do estudo.

As assertivas que obtiveram uma concordância menor que 4 (quatro) dos juizes foram eliminadas, o que resultou na permanência de 20 (vinte) assertivas e na eliminação de três delas. Aos vinte itens originais que permaneceram, foram agregadas outras seis em regime de total concordância pelos docentes, o que constituiu um instrumento de pesquisa de 26 (vinte e seis) assertivas até a etapa aqui descrita.

Visando uma “lapidação” ainda melhor e mais detalhada para o instrumento, adotou-se uma validação semântica, realizada com uma amostra discente da FAMOSP – Faculdade Mozarteum de São Paulo, formada por 28 (vinte e oito) estudantes de 4º (quarto) ano de administração, que analisaram as assertivas atentamente com o intuito de perceber a clareza das instruções e a compreensão dos itens.

Como resultado desta etapa, apenas detalhes de redação das instruções foram alterados, mantendo-se todas as assertivas intactas em termos de número, formato e conteúdo, finalizando assim a construção do instrumento de pesquisa (Apêndice A).

É interessante esclarecer que o instrumento de pesquisa aqui descrito é composto por duas seções distintas: a primeira apresentando questionamentos de forma a identificar dados da instituição, do curso, da etapa do curso que o respondente está cursando, mês/ano de nascimento, sexo, escolaridade dos pais, renda familiar, formação em nível médio tipo de vínculo empregatício e hábito na leitura de jornais, sendo a segunda composta pelas assertivas e por uma questão específica. O presente trabalho analisará somente os resultados referentes à segunda seção, sendo que os dados provenientes da primeira, servirão de subsídio para pesquisa futura.

7.3 Cálculo da amostra

As valorosas contribuições de Hair et al. (1998, p. 67) e Pestana (2000, p. 89) serão adotadas como literatura especializada a partir da qual a quantidade mínima de sujeitos da amostra será calculada.

De acordo com os autores, o número de respondentes deve ser de, pelo menos, cinco vezes o número de assertivas presentes no questionário. Considerando que adotar-se-á uma margem de segurança de 20% sobre o número de respondentes supra referido, aplicam-se as seguintes fórmulas:

$$Ar = N \times 5$$

$$As = Ar + \left(\frac{20}{100} \times Ar \right)$$

Onde:

Ar = amostra recomendada pela literatura

N = número de assertivas

As = amostra recomendada pela literatura com a margem de segurança de 20%.

Aplicando as fórmulas nos valores do presente estudo, observa-se:

$$Ar = 26 \times 5 = 130$$

$$As = 130 + \left(\frac{20}{100} \times 130 \right)$$

$$As = 130 + 26 = 156$$

Assim, a amostra mínima recomendada pela literatura acrescida da margem de segurança de 20% ficou dimensionada em 156 respondentes.

7.4 Aplicação do instrumento de pesquisa

O questionário foi aplicado junto a uma amostra intencional de 271 estudantes do 3º e 4º ano de cursos de Bacharelado em administração de empresas com diferentes “ênfases” (geral, sistemas de informação, marketing e comércio internacional), de duas instituições de ensino superior privadas da cidade de São Paulo,

localizadas em regiões opostas do município, sendo uma na zona norte e outra na zona sul da Capital.

A instituição de ensino superior da zona norte, na qual o instrumento de pesquisa foi inicialmente aplicado em 14/02/2005, leva o nome de um dos principais bairros da região, sendo que o prédio principal da referida instituição é facilmente avistado por quem trafega na Marginal Tietê no sentido Penha – Lapa, assim como também é rapidamente visualizado por quem atravessa a Ponte das Bandeiras no sentido centro – bairro.

Continuando o processo de pesquisa, a segunda instituição de ensino superior na qual o questionário foi devidamente aplicado em 16/02/2005, tem dois campi no bairro de Santo Amaro e um terceiro no Jabaquara. O nome da referida instituição de ensino começa com a letra “R” e termina com a letra “L”.

8 ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS

Os dados obtidos através da aplicação do instrumento de pesquisa junto à amostra discente de 271 alunos dos cursos de gestão empresarial das duas instituições de ensino anteriormente citadas, sofreram análise fatorial exploratória através da ferramenta computacional SPSS[®] for Windows[®] versão 13.0 (SPSS - Statistical Package for Social Sciences).

O resultado da referida análise de dados objetiva promover o aperfeiçoamento do estudo, considerando que alguns desses dados se revelam importantes informações que, segundo Malhotra (2001, p. 387), servem como subsídio para, após as devidas reflexões, concluir a presente pesquisa.

Preliminarmente à aplicação da análise fatorial exploratória, há que se constatar, através de testes estatísticos, se este procedimento vai de encontro ao formato e às características da amostra de dados que foi devidamente coletada em ocasião da aplicação do questionário.

Tabela 4

Teste K – S (Kolmogorov – Smirnov)

Fonte: Resultados obtidos através do uso do software SPSS versão 13.0

Variáveis	Asymp.Sig. (2 – tailed)
... não há possibilidade de troca de experiência entre os alunos.	0,0001
... as aulas são cansativas e monótonas.	0,0001
... há necessidade de decorar fórmulas.	0,0001
... exige alta concentração.	0,0001
... requer habilidade em manipular números ou efetuar cálculos.	0,0001
... não há adequação entre o que é ensinado e o que a sociedade exige.	0,0001
... não há estímulo à criatividade.	0,0001
... não se consegue atribuir significado aos conteúdos ensinados.	0,0001
... os métodos e estratégias de ensino adotados não são prazerosos.	0,0001
... os professores não tem paciência em transmitir os conceitos.	0,0001
... os conteúdos são muito abstratos.	0,0001
... há excesso de demonstrações.	0,0001
... as técnicas de transmissão são ineficazes.	0,0001
... os professores não tem suficiente domínio do conteúdo.	0,0001
... não são apontadas aplicações práticas relacionadas ao curso.	0,0001
... os professores não conseguem manter a atenção da classe.	0,0001
... as salas de aula têm sempre muitos alunos.	0,0001
... as salas de aula não têm acomodações adequadas.	0,0001
... há muita “cobrança” e pressão dos professores quanto ao entendimento.	0,0001
... não há uma seqüência natural entre os conteúdos.	0,0001
... os professores ficam “fechados” na sua disciplina.	0,0001
... não são transmitidas com clareza.	0,0001
... exigem uma aptidão natural.	0,0001
... trazem sempre consigo experiências traumáticas passadas.	0,0001
... os professores não incentivam debates e discussões.	0,0001
... requer muito tempo de estudo.	0,0001

Em virtude do teste Kolmogorov – Smirnov ter apresentado significância para todas as variáveis menor que 0,05, percebe-se que não ocorre aderência à distribuição normal, o que já é o primeiro indicativo no sentido de que existe uma conveniência na utilização de métodos não paramétricos para o tratamento de dados.

Prosseguindo com os testes estatísticos que visam elucidar se os dados da amostra aceitam análise fatorial, Hair et al. (1998, p. 127) recomenda que se aplique ainda o Kaiser – Meyer – Olkin (KMO), objetivando mensurar os coeficientes de correlações parciais entre as variáveis.

Tabela 5**Teste KMO**

Fonte: Resultado obtido através do uso do software SPSS versão 13.0

Kaiser – Meyer – Olkin Measure of Sampling Adequacy	,873
--	------

Através do resultado verificado pela tabela acima, nota-se que pelo fato de o coeficiente ser superior a 0,500 e próximo a 0,800, ratifica-se a existência de correlação parcial entre as variáveis, o que pode ser observado como o segundo indicativo em direção ao tipo de análise que está sendo cogitada.

Malhotra (2001, p. 506) sugere ainda o teste de Esfericidade de Bartlett, que verifica a hipótese da matriz das correlações ser a matriz identidade, com determinante igual a 1.

Tabela 6**Teste de Esfericidade de Bartlett**

Fonte: Resultado obtido através do uso do software SPSS versão 13.0

Bartlett's Tests of Sphericity	Approx. Chi Square	– 1930,079
	Df	325
	Sig.	,00001

Devido ao fato do teste de Esfericidade de Bartlett ter resultado em significância inferior a 0,0001, existe uma alta probabilidade da existência de correlação entre as variáveis, constituindo-se portanto, o terceiro forte indício de que a adoção da análise fatorial mostra-se acertada.

É importante mencionar que ainda existe um quarto parâmetro a ser verificado, cujo objetivo é mensurar o nível de consistência interna dos dados, que se traduz na confiabilidade dos mesmos.

Trata-se do alfa de Cronbach, que de acordo com Hair, Bush e Ortinau (2003, p. 397) pode variar entre 0 e 1, sendo que valores abaixo de 0,6 podem indicar pouca consistência interna dos dados.

Na presente pesquisa optou-se por aplicar o alfa de Cronbach como um teste de encerramento da análise fatorial, proporcionando-se desta maneira uma aferição final da confiabilidade dos dados gerados em ocasião da referida análise.

8.1 Análise fatorial exploratória

Segundo Tabachnick e Fidel (2001, p. 57), quando existe o interesse do pesquisador em detectar correlações ou covariância dentro de um conjunto de variáveis, que resulte em subconjuntos coerentes e relativamente independentes uns dos outros, a análise fatorial exploratória é a técnica estatística recomendada.

Hair et al. (1998, p. 135) ao detalhar a técnica aqui adotada, observa que nem todas as variáveis podem estar em regime de correlação com as demais, o que pode ser verificado pela mensuração das cargas fatoriais individuais.

O cientista sugere que sejam desconsideradas as variáveis cujas cargas fatoriais sejam inferiores a 0,30, valor este ratificado por Kerlinger (1980, p. 96). É interessante mencionar que este último autor esclarece que o valor de corte pode ser elevado conforme a conveniência do pesquisador, mas nunca diminuído.

Seguindo as orientações do respeitado estudioso, a análise fatorial exploratória realizada na presente pesquisa prosseguiu através do método de rotação Equamax com Normalização de Kaiser, sendo que o ponto de corte das cargas fatoriais foi estipulado em 0,500.

O método rotacional supra referido foi aplicado através da utilização do software SPSS® for Windows® versão 13.0, sendo que a matriz de resultados, observável através da tabela 10 a seguir já permite alguns “insights” interessantes.

Tabela 7

Matriz das componentes rodadas, segundo as variáveis, fatores e cargas fatoriais**Fonte: Resultado obtido através do uso do software SPSS versão 13.0**

Rotated Component Matrix

	Component					
	1	2	3	4	5	6
Não há estímulo à criatividade.	,665					
As aulas são cansativas e monótonas.	,663					
Não se consegue atribuir significado aos conteúdos ensinados.	,632					
Não há adequação entre o que é ensinado e o que a sociedade exige.	,527					
Não há possibilidade de troca de experiência entre os alunos.	,518					
Os métodos e estratégias de ensino adotados não são prazerosos.	,517					
Os conteúdos são muito abstratos.						
Há necessidade de decorar fórmulas.						
Os professores não tem suficiente domínio do conteúdo.		,642				
Não são transmitidas com clareza.		,612				
Os professores ficam "fechados" na sua disciplina.		,570				
Não há uma seqüência natural entre os conteúdos.		,531				
Não são apontadas aplicações práticas relacionadas ao curso.						
Os professores não incentivam debates e discussões.			,743			
Trazem sempre consigo experiências traumáticas passadas.			,632			
Exigem uma aptidão natural.			,544			
Requer habilidade em manipular números ou efetuar cálculos.				,763		
Exige alta concentração.				,717		
Requer muito tempo de estudo.				,586		
Há muita "cobrança" e pressão dos professores quanto ao entendimento.						
Há excesso de demonstrações.					,734	
As técnicas de transmissão são ineficazes.					,613	
Os professores não tem paciência em transmitir os conceitos.						
As salas de aula não têm acomodações adequadas.						,698
As salas de aula têm sempre muitos alunos.						,663
Os professores não conseguem manter a atenção da classe.						,561

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Equamax with Kaiser Normalization.

a Rotation converged in 14 iterations.

Nota-se na tabela acima que existem cinco assertivas, ou variáveis, que estão sinalizadas e desprovidas de suas respectivas cargas fatoriais.

Isso se deve ao fato de tais variáveis terem atingido cargas fatoriais inferiores a 0,500 ; não se encontram correlacionadas com outras variáveis, situação em que ficam incompatibilizadas segundo o padrão adotado neste trabalho, devendo, portanto, ser desprezadas na análise que prossegue, conforme as recomendações de Hair et al. (1998, p. 135).

A segunda informação importante a ser extraída da mesma tabela é o agrupamento das variáveis em seis fatores principais, que serão oportunamente identificados adiante, percebendo-se que o primeiro deles conta com o maior número de assertivas correlacionadas.

A tabela 8 abaixo descreve o percentual de dados da amostra que foram necessários para compor a correlação das variáveis na geração dos respectivos fatores. Trata-se da variância.

Tabela 8

Variância total discriminada

Fonte: Resultado obtido através do uso do software SPSS versão 13.0

Total Variance Explained			
Component	Total	Initial Eigenvalues	
		% of Variance	Cumulative %
1	6,864	26,399	26,399
2	1,909	7,343	33,742
3	1,662	6,393	40,135
4	1,311	5,044	45,178
5	1,250	4,807	49,985
6	1,123	4,318	54,303

Extraction Method: Principal Component Analysis.

É perceptível pela observação da tabela 8, que o primeiro fator concentra 26,39% dos dados da amostra, situação esta que demonstra grande importância do mesmo e demanda atenção especial em relação a ele.

Considerando as valorosas contribuições dos autores que foram anteriormente citados na revisão bibliográfica do presente estudo, houve a possibilidade de se estabelecer a devida identificação dos fatores resultantes das correlações das variáveis, outrora expostos na tabela 7 da página 64. Verifica-se no quadro 4, a seguir, como os referidos fatores foram nominados à luz da teoria existente.

Fator nº	Fator Identificado
1	Ensino Descontextualizado gerando Monotonia
2	Didática
3	Exclusão por Aptidão Natural
4	Esforço
5	Metodologia de Aula
6	Ambiente

Quadro 4: Fatores que influenciam nas dificuldades de aprendizagem das disciplinas matemáticas

Fonte: Tabela 7 analisada à luz da bibliografia especializada (capítulo 5).

Os fatores supra elencados e devidamente identificados, são individual e detalhadamente analisados ao término desta análise fatorial, onde o panorama resultante das dificuldades de aprendizagem nas disciplinas matemáticas é paulatinamente exposto, permitindo a partir de então a mensuração do nível de gravidade do problema aqui estudado.

Preliminarmente à análise detalhada de cada fator supra mencionada, é importante que se realize, ainda dentro da sistemática da análise fatorial, um teste de confiabilidade que já fora anteriormente mencionado: o alfa de Cronbach.

O referido teste visa aferir na presente etapa se os dados resultantes da análise fatorial são fidedignos.

Tabela 9

Valores do coeficiente alfa de Cronbach para cada fator obtido

Fonte: Resultado obtido através do uso do software SPSS versão 13.0

Fator nº	Fator Identificado	Alfa de Cronbach
1	Ensino Descontextualizado gerando Monotonia	0,867
2	Didática	0,808
3	Exclusão por Aptidão Natural	0,801
4	Esforço	0,885
5	Metodologia de Aula	0,812
6	Ambiente	0,714

De acordo com Hair Jr., Bush e Ortinau (2003, p. 397), o coeficiente alfa de Cronbach deve ser superior a 0,6, o que permite afirmar que os dados obtidos são confiáveis.

Já em Nunnaly e Berstein (1994), o parecer é que o coeficiente em questão não seja inferior a 0,7 para que a confiabilidade seja garantida.

Como é possível verificar na tabela 9 da página anterior, o coeficiente alfa de Cronbach variou entre 0,885 (máximo) e 0,714 (mínimo), o que atende aos padrões mais exigentes da academia. Este fato comprova, portanto, que os dados resultantes da análise fatorial aqui aplicada são fidedignos.

Na etapa a seguir, os fatores ora identificados como determinantes nas dificuldades de aprendizagem das disciplinas matemáticas nos cursos de gestão empresarial são analisados de acordo com a teoria acadêmica, objetivando formar um coerente embasamento para que a problemática aqui discutida receba sugestões no sentido de amenizá-la.

8.2 Fator: Ensino descontextualizado gerando monotonia

Matemática é mais como arte que as demais ciências. A matemática tende a ser correta. Mas também a matemática tende a ser irrelevante. Há um grande risco de a matemática se preocupar com as coisas que são corretas, mas que não são importantes.

Smale (apud D'AMBRÓSIO, 1999b)

Carmo (2004) defende a necessidade de se trazer a “realidade” para as aulas de matemática.

Face esta demanda, é importante que se estabeleça uma reflexão sobre a dicotomia existente entre os conteúdos matemáticos ministrados nos cursos de gestão empresarial e aqueles “realmente” importantes para o futuro administrador.

As transformações sociais e tecnológicas modificam as prioridades nos interesses e na produção dos matemáticos. Conseqüentemente, o ensino dessas disciplinas deve ajustar-se a esse quadro de uma forma dinâmica, sob o risco de cair na obsolescência (SETZER, 2001).

Gromorov (1998) aponta para a necessidade de uma constante atualização dos currículos, evitando assim o risco de tornar a matemática alienada do mundo atual e, conseqüentemente desinteressante.

D'Ambrósio (1999b) parte para uma crítica mais contundente em relação ao quadro atual: “O problema maior do ensino de ciências e matemática é o fato das mesmas serem apresentadas de forma desinteressante, obsoleta e inútil. Isso dói para o jovem estudante.”

De acordo com o mesmo pesquisador, D'Ambrósio (1999a), a matemática ensinada em muitos cursos superiores é inútil por não servir para coisa alguma e, principalmente, por não dar qualquer apoio ao desenvolvimento da criatividade e das capacidades cognitivas, esgotando tempo e energia do aluno.

Santaló (1996, p.11-13) ratifica e aprimora as críticas anteriores, ao passo que define o ensino descontextualizado das disciplinas matemáticas como um divórcio entre academia e realidade ambiental, gerado pelo descompasso entre a lenta capacidade de adaptação da primeira em relação às rápidas mudanças sócio-tecnológicas.

Esse quadro gera uma baixa atratividade em relação aos conteúdos aqui discutidos, uma vez que os estudantes não encontram motivação para aprender uma matemática que, segundo sua percepção, pouco agregará em sua formação profissional.

Vale observar, que o fato de os conteúdos matemáticos serem transmitidos com exemplos desconexos da realidade experimentada pelos alunos no decorrer do curso de administração, gera uma indesejável monotonia nesse corpo discente.

O ensino descontextualizado das disciplinas aqui abordadas, é objeto de estudo dos cientistas da área de educação matemática, onde nota-se que não existe um consenso a respeito do assunto.

Mandarino (2004) defende a descontextualização do saber matemático, afirmando que a abstração e a independência da disciplina em relação ao contexto é que lhe confere “poder”.

A maneira mais adequada de se demonstrar a problemática gerada pelo ensino descontextualizado, é através de exemplos do cotidiano da graduação.

É habitual a presença das disciplinas matemáticas de maneira mais intensa nos primeiros anos dos cursos de graduação em gestão empresarial. Esta medida visa criar um ferramental para que o aluno entenda outras disciplinas que demandam matemática no seu desenvolvimento, assim como desenvolve a lógica necessária ao processo decisório.

Nesse contexto, logo nas primeiras aulas de matemática do primeiro ano da graduação dos referidos cursos, é comum alguns professores fazerem algum tipo de revisão de conteúdos supostamente aprendidos pelos discentes no ensino médio, como por exemplo as “funções”.

O docente inicia esta abordagem colocando na lousa a seguinte função:

$$y = 2x^2 - x + 5$$

A seguir ele solicita aos alunos:

- Gráfico da função
- Ponto mínimo e ponto máximo
- Raízes
- Comportamento da referida função

Para uma abordagem tradicional, poderia até ser avaliada como perfeita, até o momento que um adolescente no fundo da sala de aula levanta o braço e pergunta a importância desse conteúdo para o administrador.

Caso o professor não responda adequadamente a esta incômoda pergunta básica, ocorre, segundo D'Ambrósio (1999b), o desencadeamento de um processo significativamente desmotivador nos discentes.

Situação completamente diversa ocorreria se o mesmo docente, ao promover a revisão de conteúdos, iniciasse sua abordagem sobre as funções de forma mais dinâmica e contextualizada, como pode ser percebido através do problema abaixo.

A franquia do Mc Donald's de maior movimento de pessoas na América do Sul é a do Shopping Center Norte. Através da tabela abaixo, trace o gráfico da função movimento desta loja:

Horário	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Freqüentadores	214	387	455	378	261	232	248	315	321	311	330	253

Qual é o horário ou os horários mais adequados para uma limpeza mais detalhada na loja ?

Se você fosse o gerente da loja, em quais horários intensificaria o ar condicionado em dias de calor ?

Com esta abordagem, apesar de simples e incompleta, houve a proposta da construção de um gráfico sobre uma situação muito real para a maioria dos estudantes. Grande parte deles frequenta o Mc Donald's e também os Shopping Centers da Capital.

O problema ora exemplificado também estimula um aspecto importante no jovem aspirante a gestor: a capacidade de decidir, algo que é obrigatório para o bom administrador, mas nem sempre é adequadamente desenvolvida nas instituições de ensino superior.

Nota-se através da abordagem acima, que o docente agregou elementos importantes no sentido de facilitar a aprendizagem do conteúdo matemático.

Inicialmente, ele estabeleceu a problemática em um local que é muito frequentado pelos estudantes daquele curso. Complementarmente a essa estratégia, o docente vinculou processos decisórios à resolução do problema que, apesar de simples, são típicos no cotidiano do gestor.

Ora, se uma breve e incompleta exemplificação de ensino contextualizado já permite observar amplas vantagens em relação ao seu uso, é coerente investigar o motivo de sua aplicação ser pouco difundida nas disciplinas matemáticas integrantes dos cursos de gestão empresarial.

Bassanezi (2002, p. 16) explica essa falta de aderência do teórico ao real fazendo uma regressão no tempo, ao passo que detecta nos sistemas educacionais dos últimos duzentos anos uma fascinação pelo teórico e abstrato no campo da matemática.

Segundo o autor, as teorias e técnicas desenvolvidas neste período são muitas vezes desenvolvidas sem um relacionamento com fatos reais e, mesmo quando são ilustradas com exemplos, apresentam-se de maneira artificial.

O pesquisador explica esse quadro de maneira simplista, posto que atribui esta problemática ao fato de a realidade ser muito complexa e exigir enorme capacidade de observação além de flexibilidade e conhecimentos variados, dificultando, portanto, a implementação do ensino contextualizado em sua plenitude.

Considerando as reflexões de Bassanezi, pode-se inferir que a realidade intimida e inibi a contextualização, por exigir um exercício de “modelagem” dos docentes e discentes, situação que agride o quadro letárgico em que se encontram.

Leite (2002, p. 57) diz que esta abordagem tradicionalista de ensino, ainda presente em nossa academia e denominada como canônica-estruturalista, é marcada pelo fato de o conhecimento gerado por escolas científicas-filosóficas, como a pitagórica, por exemplo, ter sido filtrado pela Igreja, que isolou a práxis contextualizada da matemática de sua linguagem, formando um modelo que se propagou até os nossos dias.

Já Ferreira (2002, p. 13), confirma esta filtragem e explica que a interferência da Igreja nesse assunto ocorreu no afã de se purificar um conhecimento que era marcado pela eficiência, ao mesmo tempo que incorporava diversos aspectos de “magia”.

O maior prejuízo desta pseudo-purificação, foi o isolamento da linguagem matemática da realidade, fato esse que redundou no ensino descontextualizado e claramente percebido pelo corpo discente na presente pesquisa.

Lins e Gimenez (2001, p. 21-22) atribuem a propagação desse modelo como fruto de uma verdadeira “tradição” matemática, que se propaga dentro da academia em função da enorme auto-suficiência dessas disciplinas em relação às demais.

Seus conhecedores que, particularmente na área de gestão empresarial, não se preocupam em lecionar tais conteúdos de maneira integrada e contextualizada face as reais necessidades do futuro gestor; repetem um modelo que absorveram de seus professores, sem que haja uma introspeção no sentido de questionar se tal modelo é válido.

Se o ensino descontextualizado de tais disciplinas é causado pela dificuldade de se integrar realidade com teoria, ou se é fruto de uma filtragem de conhecimento negativa feita no passado ou de uma forte “tradição”, o mais importante é que este problema é o principal fator apontado pelo corpo discente como causador de dificuldades de aprendizagem nas disciplinas matemáticas dentro dos cursos de gestão

empresarial, ficando aqui um alerta para que a comunidade acadêmica aprofunde a linha de pesquisa visando amenizar o problema.

8.3 Fator: Didática

É conveniente iniciar as considerações sobre a didática recorrendo à etimologia. Adentrando neste ramo do saber, encontra-se no grego “didaktika”, derivado do verbo “didasko”, o que significa *relativo ao ensino* (RIOS, 1999, p. 51).

Percebe-se, portanto, a motivação encontrada por Comênio (1985, p. 45) ao definir a didática como “arte de ensinar”.

A primeira autora supracitada observa que a didática engloba duas perspectivas:

- Trata-se de um saber, um ramo do conhecimento, é uma ciência que tem objetivo próprio.

- É uma disciplina que compõe a grade curricular dos cursos de formação de professores.

Independente de uma análise pontual de tais perspectivas, é importante ressaltar que a didática fornece ao professor subsídios para uma ação competente na sua atividade laboral.

Observa-se freqüentemente que os alunos reconhecem o bom professor por sua didática. Seria redundante, portanto, comentar que o docente cuja didática desagrade aos discentes sofre, inevitavelmente, má avaliação e, pior do que isso, rejeição e hostilização (VASCONCELLOS, 1996, p. 39–41).

Contreras Domingo (1990, p. 18), em uníssono com diversos outros autores, identifica a didática como um “saber fazer” que é exigido do docente; tanto em termos de domínio dos conteúdos específicos de sua área, como a capacidade e habilidade para a transmissão destes.

Continuando esta linha de raciocínio, nota-se que a didática é vital na formação e na prática docente.

Trata-se de teoria e prática de ensino, cujos atributos incluem a organização dos conteúdos das demais disciplinas e a integração do conhecimento.

Posto o conceito da didática, cria-se um panorama propício para se discutir a deficiência desse quesito como um fator dificultoso na aprendizagem das disciplinas matemáticas nos cursos de gestão empresarial.

Fazenda (1998, p.14-16), como resultado de suas pesquisas sobre competência professoral, apresenta quatro atributos desejáveis dos docentes:

1. competência intuitiva
2. competência intelectual
3. competência prática
4. competência emocional

Nota-se que tais competências essenciais, referem-se à sensibilidade (1), à didática (2 e 3) e ao equilíbrio (4), qualidades muito necessárias para que o docente cumpra sua missão-tarefa (ARROYO, 2001, p. 68).

Perrenoud (2000, p. 23-33) ratifica esta abordagem de competência professoral desenvolvida por Fazenda e vai diretamente no cerne do problema aqui discutido em sua obra “Dix nouvelles compétences pour enseigner”.

A primeira importante competência docente discutida pelo pesquisador é “organizar e dirigir situações de aprendizagem”, cujo desenvolvimento demanda:

- Conhecer, para determinada disciplina, os conteúdos a serem ensinados e sua tradução em objetivos de aprendizagem (p. 26).
- Construir e planejar dispositivos e seqüências didáticas (p. 23).
- Trabalhar a partir dos erros e dos obstáculos à aprendizagem (p. 30).

O que a presente pesquisa demonstra através da opinião emanada dos futuros gestores, é que alguns docentes das disciplinas matemáticas não demonstram a

competência ora abordada por Perrenoud, tampouco os pré-requisitos necessários para que tal situação se realize.

Sintetizando a opinião dos discentes, percebe-se que, segundo eles, alguns professores não dominam completamente os conteúdos matemáticos nem conseguem transmiti-los com suficiente clareza; permanecem “fechados” em suas disciplinas e não criam seqüência natural entre os conteúdos.

A contundência desta crítica demanda uma análise apurada sobre o quadro em questão.

Rosa Neto (1991, p. 27) observa a aprendizagem das disciplinas matemáticas marcada em maior ou menor intensidade pela repetição, ou treino, e pela criatividade.

De acordo com o autor, o ensino tradicional de tais disciplinas permanece mais centrado na memória. É necessário decorar tudo e ficar repetindo exaustivamente os mesmos tipos de exercício.

O ensino, por ele definido como “renovado”, no qual a criatividade é a grande motora, pouco atingiu ou influenciou os docentes das disciplinas matemáticas que atuam nos cursos de gestão empresarial da atualidade.

Estes profissionais tiveram uma formação basicamente tecnicista, que nem sempre contempla o tão desejado equilíbrio entre memória, lógica e criatividade (TEIXEIRA, 1998).

Seria razoável, portanto, inferir que os docentes que aprenderam através deste contrato didático, pautado na repetição e na rigidez, tendem a propagá-lo nos cursos de gestão empresarial caso não adotem uma postura crítica de docente-pesquisador.

Face esta concepção, o aluno nada mais é do que um receptor passivo; o professor é a autoridade máxima, disciplinadora e detentora do conhecimento, sendo a avaliação uma forma rígida e até coercitiva de se aferir a exatidão do conteúdo comunicado (SILVA, 2004).

Aprofundando ainda mais a reflexão sobre o fator didática, é útil mencionar que a educação superior guarda em seu bojo um aspecto inevitavelmente contraditório.

De acordo com Vieira Pinto (2001, p. 34), o processo de ensino-aprendizagem implica simultaneamente na conservação de dados e informações do saber adquirido e na criação; ou seja, na crítica, negação e substituição deste mesmo saber.

O caráter paradoxal da educação, de acordo com a reflexão supra, é justamente o que lhe traz eficiência, pois do contrário, seria a repetição eterna do saber considerado definitivo e uma anulação da possibilidade de novas criações.

A didática, nesse contexto, é um elemento catalisador que possibilita esta renovação do saber de maneira positiva, ao passo que, segundo Rios (1999, p. 56-57), dialoga com a diversidade dos saberes e facilita esse processo.

A postura crítica dos alunos de gestão empresarial demonstra que os docentes das disciplinas aqui abordadas apresentam falhas no âmbito didático, o que permite inferir que pode estar ocorrendo, em consequência disso, uma certa dificuldade para que os discentes renovem seu conhecimento matemático de maneira ideal.

Grande parte dos docentes peca por se furtar de uma atitude reflexiva sobre alternativas que visam a melhoria do ensino. Tal comodismo pode ser facilmente explicado, considerando que uma atitude pró-ativa implicaria na revisão de conteúdos, métodos, processos avaliativos, currícula, etc.

Refletir de maneira crítica e ampliada provoca mudanças, quebras paradigmáticas e “dá trabalho”. Nem todos os docentes querem isso. É comum observar vários desses professores dizendo que já não se fazem alunos como antigamente. Eles, entretanto, insistem em ser professores de antigamente.

Gil-Pérez (2003) visualiza em seu estudo uma grande dificuldade de se estabelecer uma base científica e tecnológica para as futuras gerações de acordo com uma didática adequada.

Segundo o pesquisador, existe uma carência no desenvolvimento do currículo matemático, que deveria ser conduzido de forma a proporcionar a formação de uma consciência científica, não privilegiando apenas o caráter formal destas matérias.

A partir das colocações do respeitado cientista, é possível estabelecer uma análise paralela entre a didática e a bibliografia adotada nas disciplinas matemáticas. O

formato e a linguagem empregados em ambos os casos, trazem à tona o fato de que trata-se de um conhecimento dominado por um “especialista”, sendo transmitido para um grupo de supostos especialistas (SANTALÓ, 2001, p. 11).

O desconforto, advém do fato de não haver discentes com esse “status”, mas sim pessoas necessitando de ferramentas aplicativas nos seus respectivos cotidianos profissionais, além de uma visão amplificada de suas realidades particulares.

Pimenta e Anastasiou (2002, p. 42-43) comentam sobre o caráter revolucionário da obra de João Amós Comênio (1562–1670), a conhecida Didática Magna – Tratado da arte universal de ensinar tudo a todos.

As autoras chamam atenção para o nobre objetivo da obra, cuja pretensão era criar uma didática universalista que permitisse a “qualquer” pessoa ler e interpretar as Escrituras sem a intermediação da Igreja.

A despeito da alta relevância da obra de Comênio (1985), a grande mobilidade sócio-tecnológica da atualidade demanda uma rápida atualização da academia, tanto em termos de conteúdo assim como na didática empregada para transmiti-lo (D’AMBRÓSIO, 1999b).

Considerando a pluralidade de culturas, usos e costumes dos discentes que freqüentam os cursos de gestão empresarial, pelo fato de experimentarem realidades bastante diferentes, não há como adotar nos dias de hoje uma didática una.

Pelo contrário. De acordo com Rosa Neto (1991, p. 9–23), a didática, face esta situação, deve ser um constructo, um modelo particular a ser desenvolvido criteriosamente pelo docente da disciplina matemática que, analisando o contexto dos discentes, delinea a melhor estratégia através da qual o ensino-aprendizagem deve fluir.

Infelizmente, não é isso que os futuros gestores têm percebido no cotidiano de sua graduação. A crítica dos discentes no presente estudo demonstra que existe a urgência de um aprimoramento neste fator, uma vez que resulta em dificuldade de aprendizagem das disciplinas aqui abordadas.

8.4 Fator: Exclusão por aptidão natural

O ensino de gestão empresarial, centrado tradicionalmente no conteúdo das disciplinas, desconsidera o desenvolvimento da graduação por um viés que contemple as capacidades e habilidades cognitivas dos discentes (TORRES, 2001, p. 84).

Este paradigma dificulta a mensuração do poder de raciocínio, da capacidade de auto-aprendizagem, do pensamento autônomo e crítico, assim como a facilidade segundo a qual os futuros gestores conseguem resolver os problemas.

Mesmo que as instituições de ensino de administração refletissem seus cursos considerando os parâmetros supra referidos, haveria uma grande volatilidade na realização desta empreitada. O motivo reside no fato de esta discussão passar obrigatoriamente pelo campo do conceito de “inteligência”.

As abordagens acadêmicas neste particular apresentam, não raro, diversas contradições. Existem, entretanto, duas grandes linhas teóricas que norteiam este incessante debate que, longe do seu término, traz subsídios interessantes para os cientistas da educação e psicologia (SALGADO GAMA, 1998).

A primeira supõe que todas as formas de inteligência são passíveis de medição numérica. Trata-se de uma abordagem quantitativa, que visa mensurar o nível de inteligência através do QI, quociente intelectual.

$$QI = \left(\frac{\text{Idade Mental}}{\text{Idade Cronológica}} \right) \times 100$$

Da Silva 2, (2003, p. 84)

De acordo com o autor supra citado, o QI teve sua gênese no início do século XX, quando as autoridades francesas solicitaram a Alfred Binet a criação de um instrumento que pudesse antecipar quais crianças teriam sucesso ou fracasso nos liceus parisienses.

Tal criação objetivava testar basicamente dois quesitos: habilidade lógica e verbal da população alvo, uma vez que os currículos dos liceus primavam, sobretudo, pelo desenvolvimento da linguagem e da matemática.

Fonseca (1998, p. 14) relata em sua obra que este instrumento deu origem ao primeiro teste de inteligência, desenvolvido por Terman, na Universidade de Stanford, Califórnia: o “Stanford-Binet Intelligence Scale”.

O mesmo autor chama atenção para o fato de que embora o próprio Binet tenha declarado em Binet e Simon (1905) que um único número, derivado da performance do indivíduo em um teste, não poderia retratar uma questão deveras complexa como a inteligência humana, pesquisas posteriores demonstraram que a realidade dos fatos divergia da opinião do estudioso.

De acordo com Silva (2003, p. 84–85), Eysenck, Galton, Jensen e Spearman encontraram em suas pesquisas a constatação de uma alta correlação positiva entre QI e as habilidades cognitivas do indivíduo nas áreas testadas.

A esse conjunto de correlações positivas entre testes de diferentes habilidades, foi atribuído um fator de inteligência geral, ou “fator g”.

O mesmo cientista comenta que Spearman, aplicando a metodologia supra descrita, percebeu que para um mesmo indivíduo que fora bem sucedido nos testes de habilidade verbal, havia uma enorme incidência de sucesso nos testes de lógica.

Jensen também é citado na mesma obra, ao passo que explica o resultado anteriormente obtido afirmando que trata-se de um inexorável fato da natureza. Segundo ele, o indivíduo cujo QI é elevado, verbaliza suas idéias com precisão e raciocina com lógica e rapidez.

Aliás, velocidade de reação, simples resposta sensorial e motora, se traduzem, de acordo com Silva (2001), em velocidade de processamento da informação e, por analogia, em velocidade de transmissão neural.

Considerando o artigo do respeitado pesquisador, conclui-se que os indivíduos com altos QI's reagem rapidamente à informação e aos estímulos. Nota-se o porquê as

forças armadas americanas fizeram vasto uso dos testes visando selecionar os homens mais aptos na Segunda Grande Guerra (SILVA, 2001).

O fulcro desta linha de pensamento reside no fato de os pesquisadores defenderem que existe uma relação direta entre QI e inteligência.

De acordo com esta premissa, o sucesso dos discentes nas disciplinas matemáticas está diretamente condicionado a um QI mínimo, a partir do qual é possível o desenvolvimento adequado dos conteúdos.

Pelo fato de nem todos os alunos dos cursos de administração atenderem a esse pré-requisito vital e, considerando que essas matérias exigem muito da cognição humana, cria-se uma situação de exclusão para alguns alunos, uma vez que, infelizmente, não possuem aptidão natural para “enfrentá-las”.

Tal abordagem não é compactuada por Gardner (2000, p. 12-49) nem por Sternberg, Thurnstone, Carrol e Horn-Cattell, de acordo com Salgado Gama (1998).

Os cientistas acima estão alinhados com uma segunda tendência de pensamento que, ao invés de quantificar a inteligência humana, preocupa-se em qualificá-la.

A visão de inteligência manifestada por estes pesquisadores aprecia os processos mentais e o potencial humano a partir do desempenho das pessoas em diferentes campos do saber.

De forma mais específica, pode-se dizer que a tradicional concepção de inteligência, que enfatiza as habilidades lingüística e lógico-matemática, é alterada por uma diversidade de habilidades que, além de incluir as duas anteriores, contempla uma outra gama delas.

Inteligência, segundo esta visão e, conforme Salgado Gama (1998), nada mais é do que a capacidade de resolver problemas conforme estas habilidades.

Dentre os pesquisadores responsáveis pelo desenvolvimento e evolução desta teoria, destaca-se Howard Gardner, que através da divulgação de sua obra, Gardner (2000), *Inteligências Múltiplas*, identifica sete diferentes formas de conhecer o mundo de acordo com as habilidades supra referidas.

Conforme esta abordagem, não há uma única inteligência, ou habilidade, mas sim inteligências múltiplas, conforme a ilustração a seguir:

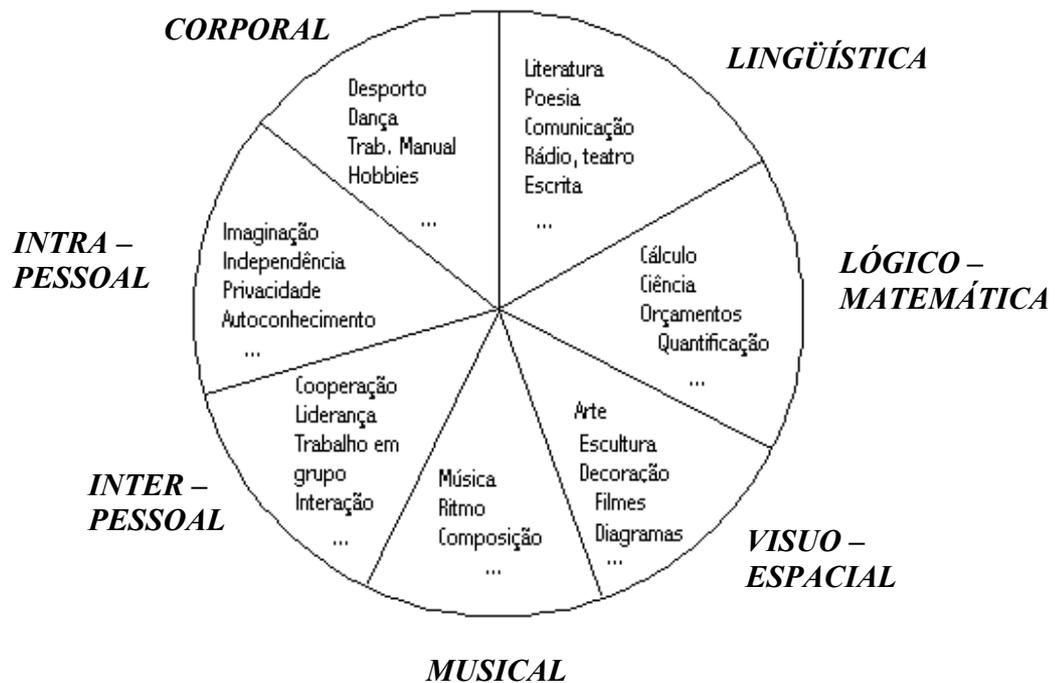


Ilustração 1: As 7 inteligências de Gardner.

Fonte: Gardner (2000, p. 22–29)

Gardner (2000, p. 37–49) postula que essas competências intelectuais são relativamente independentes, têm sua origem e limites genéticos próprios e dispõem de processos cognitivos particulares.

Segundo ele, os seres humanos contam com variados graus de cada uma das inteligências que, por sua vez, combinam-se e organizam-se de maneiras diferentes.

Em função dessas variáveis, define-se a capacidade cognitiva, segundo a qual os problemas são resolvidos.

Adequando a abordagem de Gardner ao presente trabalho, pode-se inferir que as disciplinas matemáticas exigem dos alunos de gestão empresarial estruturas cognitivas que privilegiam uma especial aptidão lógico-matemática e visuo-espacial.

Há que se questionar a aderência desta população discente a este perfil exigido. É possível observar ao término do ensino médio, uma tendência natural dos estudantes mais aptos nas disciplinas matemáticas em aspirar vagas nos cursos superiores na área das ciências exatas (ENEM, 2004).

Gestão empresarial é ciência humana, mais especificamente ciência social. Tradicionalmente não é um curso procurado por quem domina e gosta de matemática.

O discente enfrenta um inevitável paradoxo quando se depara com uma alta carga de disciplinas matemáticas que, a princípio, ele não teria tanta aptidão para “enfrentar”.

Conforme foi possível perceber, pouco importa se a problemática deste trabalho é analisada à luz da tradicional teoria da inteligência, encabeçada por Binet, ou através da tão discutida teoria gardneriana.

Conclui-se, nesse contexto, que as disciplinas matemáticas são auto-excludentes na medida que exigem uma habilidade, um tipo ou um nível de inteligência mínimo desses alunos, pré-requisitos que nem sempre são atendidos pela totalidade da população discente.

8.5 Fator: Esforço

Bittencourt (1998), ao investigar a existência de obstáculos na aprendizagem de matemática, cita Brosseau, que identifica três diferentes tipos:

- Obstáculos didáticos.
- Obstáculos epistemológicos, decorrentes da resistência ao próprio conhecimento.

- Obstáculos ontogenéticos, decorrentes do desenvolvimento cognitivo.

Percebe-se, portanto, que o esforço despendido pelos futuros gestores no intuito de assimilar as disciplinas matemáticas, está diretamente relacionado ao tratamento e às estratégias utilizadas para que tais obstáculos sejam superados.

Perrenoud (2000, p. 30–33) reconhece a problemática e sugere que os docentes trabalhem a partir dos erros e dos obstáculos à aprendizagem, ao passo que propõe um constante planejamento que enseje na construção de dispositivos e seqüências didáticas adequadas.

Os obstáculos didáticos, anteriormente discutidos no presente estudo e cuja responsabilidade de superação cabe ao docente, exige do profissional da educação uma postura crítica, analítica e pró-ativa.

O professor de disciplina matemática deve adotar um constante auto-questionamento, no sentido de se detectar falhas no seu trabalho e no contrato didático vigente. Analisar o cenário de forma holística, abordando as condições institucionais e os discentes, contribui para que a docência ocorra de forma positiva (ANASTASIOU; PIMENTA, 2002, p. 76–80).

Considerando que a leitura contextual supra referida demande mudanças na estratégia didática adotada pelo docente, é importante que o profissional tenha uma atitude pró-ativa, realizando as modificações necessárias de sorte que os obstáculos didáticos sejam efetivamente superados em tempo hábil.

Em tempo, os obstáculos epistemológicos, decorrentes da resistência ao próprio conhecimento, são constatados no caso das disciplinas matemáticas por Vergnaud (apud BITTENCOURT, 1998).

O pesquisador descreve o processo de ensino-aprendizagem de tais disciplinas como uma constante ruptura, gerada pela desconstrução e reconstrução de novos conceitos. Segundo ele, nem todos os alunos lidam bem com esta ruptura.

Este tipo de obstáculo também é percebido por Vieira Pinto (2001, p. 34), considerando que o autor identifica o mesmo processo como um paradoxo decorrente

da simultaneidade na conservação do conhecimento adquirido com a crítica, negação e substituição deste mesmo saber.

Dada a seriedade deste tipo de obstáculo, percebe-se que não há como “saltá-lo”, ou mesmo ignorá-lo. Existe a demanda de critério e atitude, o que ensejará em “superação”.

Bittencourt (1998) sugere que a solução para este obstáculo reside na correta construção da didática, uma vez que o correto dimensionamento do contrato didático entre professor e alunos, pode e deve contemplar os obstáculos epistemológicos inerentes às disciplinas matemáticas.

Nota-se que os tipos de obstáculo identificados por Brosseau estão interrelacionados entre si, exigindo uma atenção ainda maior do professor.

Considerando que os obstáculos epistemológicos se manifestam ao longo do processo de ensino-aprendizagem, não há como prevê-los com total exatidão e adotar uma didática padronizada, uma vez que deve haver suficiente flexibilidade visando a superação das dificuldades que eventualmente surjam em decorrência da própria reconstrução do conhecimento matemático.

Dentre os obstáculos que se interpõem à aprendizagem das disciplinas matemáticas, aqueles cuja superação apresenta maior nível de dificuldade são denominados ontogenéticos, gerados por falhas no desenvolvimento cognitivo.

Fonseca (1998, p. 7–8), chama atenção para o fato de que cognição é o ato de captar, integrar, elaborar e exprimir informação. Tal processo, de cunho sistêmico, implica, portanto, em *input*, *processamento* e *output*, dinâmica esta que já foi anteriormente detalhada.

Silva (2003, p. 83) aborda em sua obra o pensamento de Binet, para o qual inteligência é julgar bem, compreender bem e raciocinar bem.

Nota-se claramente que existe uma fusão entre cognição e inteligência. De acordo com esse paradigma, a inteligência seria medida em função da eficiência cognitiva. Esta colocação é ratificada por Piaget (2002, p. 7–47) através de sua abordagem epistemológica.

O esforço dedicado às disciplinas matemáticas estaria, portanto, inversamente proporcional à capacidade cognitiva de cada aluno. Visando elucidar o desenvolvimento desta capacidade no ser humano, a teoria vygotskiana demonstra solidez ao investigar a origem das distorções aqui tratadas na infância, o que torna imprescindível repetir a citação do respeitável cientista, realizada anteriormente no presente trabalho.

A Zona de desenvolvimento proximal da criança é a distância entre seu desenvolvimento real, determinado com a ajuda de tarefas solucionadas de forma independente, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado com a ajuda de tarefas solucionadas pela criança com orientação de adultos e em cooperação com seus colegas mais capazes.

(VYGOTSKY, 2003, p. 112).

De acordo com o pesquisador, a zona de desenvolvimento proximal é diretamente proporcional à capacidade cognitiva do indivíduo.

Percebe-se, portanto, que se a criança for indevidamente estimulada, ou mal orientada no momento crítico, a zona desenvolvimento proximal acaba ficando diminuta, gerando um ápice de cognição matemática muito aquém do que poderia ser.

Segundo a teoria vygotskyana, o indivíduo carrega consigo esta deficiência ao longo dos anos, podendo-se inferir que este problema acaba aflorando de maneira mais incisiva e notória no ensino superior, quando a cognição matemática tende a ser exigida a fundo.

Refletindo sobre as análises ora elaboradas a respeito dos obstáculos didáticos, epistemológicos e ontogênicos, nota-se o motivo pelo qual alguns alunos de gestão empresarial “precisam” se esforçar muito nas disciplinas matemáticas.

Objetivando esclarecer com maior exatidão o esforço despendido pelos alunos que participaram da presente pesquisa, o gráfico abaixo demonstra a quantidade de horas estudadas semanalmente pelos discentes:

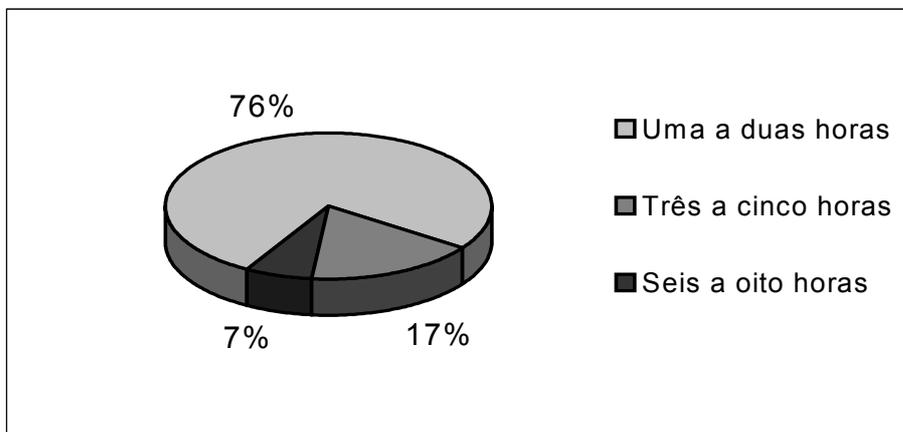


Gráfico 1: Quantidade de horas estudadas semanalmente x % de alunos

Fonte: Pesquisa realizada junto aos discentes

8.6 Fator: Metodologia de aula

A metodologia de aula, assim como o protocolo, que é a via de comunicação estabelecida entre o professor de matemática e o aluno, fazem parte do arcabouço didático adotado pelo docente (GÁLVEZ, 2001, p. 27).

Becker (2001, p. 16–17) defende que a escolha desta sistemática é diretamente influenciada pela concepção epistemológica que o profissional da educação apresenta em relação ao conhecimento matemático.

De acordo com o autor, os docentes destas disciplinas têm uma visão toda particular sobre a gênese, desenvolvimento e transmissão dos conteúdos que dominam.

A concepção epistemológica, comumente adotada por estes profissionais da educação, é classificada por Becker como “empirista”, cujo efeito direto nos cursos de gestão empresarial se traduz no pré-conceito de que o discente é uma tábula rasa no que tange o conhecimento matemático.

Tal concepção, que poderia ser levemente classificada como maldosa, é na verdade a propagação de um modelo epistemológico que julga o aluno incapaz de aprender sozinho, mas segundo o qual o próprio docente assimilou a sua disciplina (LINS; GIMENEZ, 2001, p. 21).

Apesar de parecer depreciativo, o modelo preconiza que o aluno aprende se, e somente se, o professor ensina.

O mito da transmissão do conhecimento segundo este paradigma, traz um problema muito mais sério do que o fato de o docente subestimar os seus alunos através de uma legitimação epistemológica.

A crença de que o professor da disciplina matemática é o único competente na sala de aula, pressupõe que a metodologia por ele adotada no processo de ensino-aprendizagem é sempre a ideal, independente do nível de abstração ou formalização lógica apresentada pelos discentes.

Tudo o que o aluno tem a fazer é submeter-se à fala e às explicações do professor: ficar em silêncio, prestar atenção, permanecer quieto, repetir tantas vezes quantas forem necessárias determinado exercício até, finalmente, assimilar o que o professor “deu”.

Esta concepção epistemológica, reprodutora de autoritarismo, coação e subserviência, propaga o silêncio e promove a morte da crítica, da criatividade e da curiosidade (GIROUX, 1999, p. 35).

A crítica do renomado cientista é resultante da prática por ele defendida na academia, segundo a qual é sempre salutar um questionamento ante os pressupostos recebidos como verdades imutáveis.

É interessante notar que essa postura é compartilhada por Nogueira (2001, p. 25), que defende a quebra da perpetuação metodológica tradicional através de um processo reflexivo dos docentes nas disciplinas matemáticas.

Gil-Pérez e Carvalho (2001, p. 26–38) ratificam a crítica na medida que propõem um questionamento das idéias docentes de senso comum sobre ensino-

aprendizagem de tais matérias, simultaneamente ao fato de chamarem atenção sobre as “armadilhas” do ensino tradicional.

De acordo com Moysés (2001, p. 44–45), a metodologia de aula que mais favorece ao processo de ensino-aprendizagem é aquela que desafia o aluno a ir sempre mais além, instigando-o de forma natural em direção ao conhecimento.

Segundo a autora, existem certos conteúdos matemáticos que são propiciadores desta situação, mas este quadro desejável somente se estabelece em ocasião de uma metodologia adequada.

Torres (1994) diz que a adoção de uma metodologia de ensino-aprendizagem adequada é difícil de ser atingida devido ao baixo nível reflexivo do corpo acadêmico de forma geral.

Os professores não entram cotidianamente em processo introspectivo visando avaliar seus métodos e procedimentos, ao passo que os estudantes não fazem auto-análise sobre seus estilos cognitivos e estratégias pessoais de aprendizagem.

Nesse contexto, pode-se afirmar que existe uma carência coletiva do parâmetro metacognitivo, que trata do conhecimento que os docentes e discentes têm a respeito do seu próprio conhecimento e metodologias. Apesar de a proposta metacognitiva ser bastante simples, a falta de autoconhecimento prossegue, causando dissabores na academia e na vida.

Fonseca (1998, p. 10) chama atenção a respeito dos prejuízos gerados em decorrência da falta de sensibilidade docente no tocante à metodologia adotada sem uma “aferição” no decorrer da docência.

O autor afirma que uma metodologia de aula erroneamente adotada pelo professor, pode piorar eventuais disfunções cognitivas dos alunos caso não seja revista, além de permitir que os problemas de aprendizagem delas decorrentes passem despercebidas.

A falta de metodologias alternativas, os currículos extensos, fragmentados e desmotivantes, criam um ambiente fértil para o insucesso dos alunos. A pré-existência

de uma eventual falha de raciocínio matemático tende se acirrar perante esta insensibilidade.

Face a gravidade da situação, D'Ambrósio (1999d) faz um alerta destinado aos docentes da área, uma vez que expressa sua percepção sobre a possibilidade do desaparecimento da matemática como disciplina autônoma em alguns cursos caso as distorções metodológicas continuem sendo propagadas inadvertidamente.

De acordo com o cientista, se os docentes das disciplinas matemáticas não assumirem seu ensino de forma adequada, existe uma séria tendência de estes conteúdos serem incorporados a outras disciplinas, causando a perda do caráter autônomo de algumas destas matérias.

Apesar do tom dramático, a essência das colocações do pesquisador residem na necessidade de mudança para estes conteúdos e métodos utilizados para transmiti-los.

Existe obsolescência no modelo vigente e os cientistas já perceberam e propuseram mudanças. Cabe aos docentes-pesquisadores a conscientização e correção das distorções.

8.7 Fator: Ambiente

O principal espaço destinado ao desenvolvimento das atividades acadêmicas é a sala de aula, onde professores e alunos passam a maior parte do tempo.

Os estudantes de gestão empresarial acreditam que os ambientes nos quais as disciplinas matemáticas são ministradas, facilitam ou dificultam a dinâmica do ensino-aprendizagem de tais matérias.

A percepção do corpo discente coaduna com a pesquisa realizada por Abramovay e Castro (2003, p. 297). De acordo com tais cientistas, as salas de aula

possuem fisionomia própria, fato esse que ajuda ou prejudica o processo supra mencionado.

Aprimorando esta idéia, as pesquisadoras citam Durkheim e sua teoria de que *a sala de aula não é um simples aglomerado de sujeitos independentes uns dos outros, mas sim um local privilegiado onde se dão fenômenos de contágio, de desmoralização coletiva, de provocação mútua, de efervescência.*

Nesse contexto, pode-se inferir que a distribuição e intensidade de luz, assim como a ventilação, cor das paredes, disposição das carteiras e quantidade de alunos, podem criar um ambiente acadêmico adequado para que se estabeleça uma interatividade facilitadora do aprendizado.

A qualidade da interação aluno-ambiente, estabelecida na maior parte do tempo em sala de aula, pode, portanto, ser mensurada em função da facilidade segundo a qual este ambiente permite um incremento cognitivo, relacional e social aos discentes (CLEBSH, 2004).

É importante esclarecer que o ambiente acadêmico é o catalisador do ensino-aprendizagem enquanto atividade social.

O espaço é um elemento básico e constitutivo da aprendizagem, uma vez que a sua configuração é responsável pela “interatividade social”, fator que segundo Vygotsky (2003, p. 33), Piaget (1999, p. 27–29) e Wallon (apud DANTAS, 1992, p. 85), é essencial para uma educação de qualidade.

Martins (2004) desvenda melhor esta questão ao classificar o fator ambiental, mais especificamente a sala de aula, como potencializador da interação social, permitindo que o indivíduo reconheça e perceba de forma mais apurada o próprio meio em que vive.

Mais do que mera amplificação sensorial, esta abordagem afirma que a interatividade social experimentada em sala de aula entre aluno-aluno e professor-aluno, é responsável por uma mecânica de ensino-aprendizagem mais satisfatória, além de contribuir positivamente para a melhora da capacidade cognitiva do aluno.

Na esfera acadêmica, pode-se inferir, conseqüentemente, que o fator ambiental influi, de fato, na aprendizagem das disciplinas matemáticas, posto que, a despeito da teoria existente sobre o assunto, a opinião dos discentes é irrefutável neste particular.

É corriqueiramente observada em algumas instituições de ensino superior a superlotação de salas de aula, aliada a um hipo dimensionamento de iluminação, ventilação e acústica. Face esse quadro, Meyer (2004), em tom crítico, observa que o desempenho coletivo cai naturalmente.

É conveniente esclarecer que o ambiente acadêmico não se restringe ao âmbito físico. Não se limita à configuração e aos elementos materiais integrantes da sala de aula e adjacências.

O referido ambiente está diretamente vinculado ao clima social resultante da qualidade dos relacionamentos estabelecidos entre os atores das instituições de ensino, suas famílias e comunidades das quais fazem parte.

Há que se destacar, segundo esta percepção, a importância do bom relacionamento entre corpo discente e a relação aberta e respeitosa do mesmo com os docentes para que o ambiente acadêmico atinja uma real harmonia (CLEBSH, 2004).

9 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Observando-se os seis fatores determinantes das dificuldades de aprendizagem das disciplinas matemáticas nos cursos de gestão empresarial, nota-se uma estreita relação entre “ensino descontextualizado gerando monotonia, didática e metodologia de aula”.

A metodologia obsoleta, empregada pelos docentes de tais disciplinas, encontra-se no bojo de uma didática inadequada por eles escolhida (GÁLVEZ, 2001, p. 26).

Os dois fatores supra mencionados geram o ensino descontextualizado, que aparece como problema mais marcante de acordo com a opinião futuros gestores.

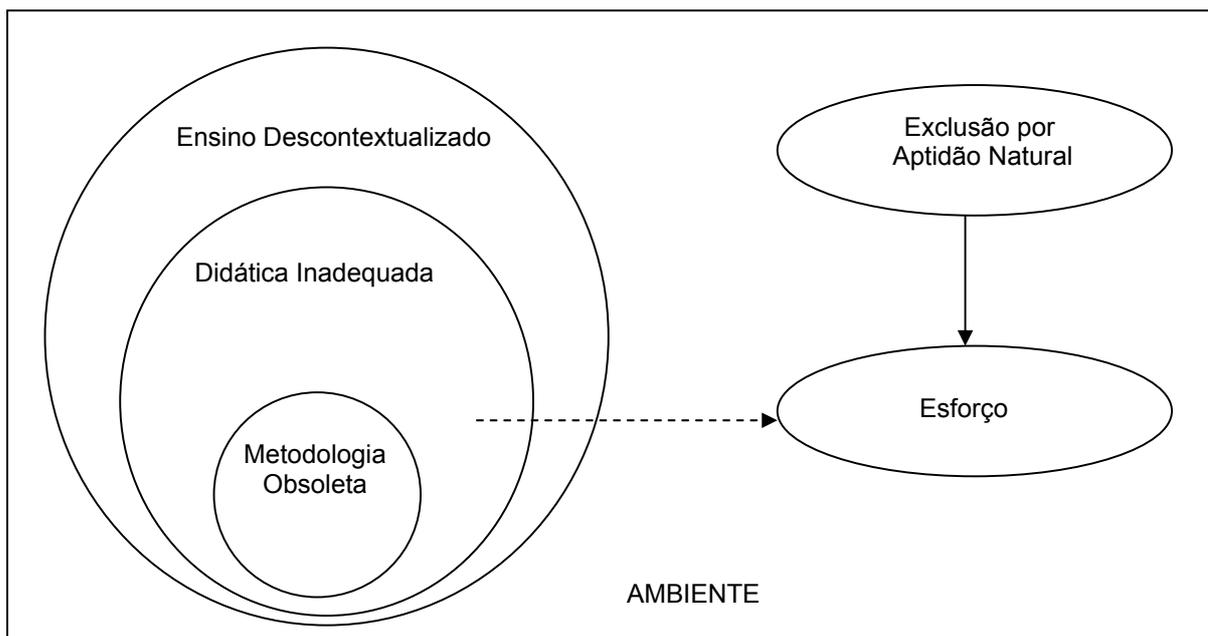


Ilustração 2: Relação entre os fatores determinantes das dificuldades de aprendizagem das disciplinas matemáticas

Fonte: Gálvez (2001, p. 26) e análise dos fatores determinantes nas dificuldades de aprendizagem das disciplinas matemáticas.

O modelo de ensino das disciplinas aqui tratadas traz consigo um caráter obsoleto em seu cerne, como é possível constatar na ilustração anterior.

Percebe-se que esta obsolescência está diretamente ligada a uma “tradição” do ensino de matemática, ainda muito presente e centrada na memória e na repetição (LINS; GIMENEZ, 2001, p. 21), que a despeito das críticas tecidas no presente trabalho, tende a manter o seu “status” propagador em função da própria auto-suficiência destas matérias.

A relutância em atualizar o modelo de ensino vigente, decorre de uma falha de atitude reflexiva tanto dos docentes, que perpetuam um modelo segundo o qual aprenderam sem questionar, e dos discentes que por comodismo, não raciocinam sobre suas próprias estratégias de aprendizagem.

Com efeito, Setzer (2001) afirma que a propagação deste modelo, cujas características aliena as disciplinas matemáticas da realidade, torna estes assuntos difíceis e repulsivos para a maioria dos estudantes de administração, levando esse corpo discente a uma postura passiva, em função da qual os futuros gestores permanecem horas sentados em suas carteiras com atitude apática, desestimulados a manifestar suas idéias.

Em contraposição às distorções aqui detectadas, existe uma linha de pesquisa resultante de toda uma vida de estudos, criada pelo Prof. Dr. Ubiratan D’Ambrósio e por ele denominada como Etnomatemática.

O insigne pesquisador defende que cada povo constitui um universo, dentro do qual existem diversas sociedades e microsociedades. Seja na escala macro ou micro, os saberes e quereres, assim como as vivências inerentes a cada um desses grupos, carregam particularidades e afinidades.

D’Ambrósio (2000) conclui a partir daí, que cada uma dessas culturas e suas respectivas ramificações tende a desenvolver a sua própria matemática, em certa medida, específica.

Posto isso, o cientista sugere em D'Ambrósio (2002b) a “contextualização do ensino de matemática” através da adequação dos conteúdos em função dos usos e costumes dos alunos aos quais se direciona o trabalho docente.

O ilustre acadêmico vai além, afirmando que a didática e a metodologia de tais disciplinas devem ser constructos, havendo igual importância em dimensioná-las considerando a cultura e os valores afins a esses discentes.

Adotando-se o embasamento proporcionado pelo paradigma d'ambrosiano, fica aqui a sugestão para que os docentes de disciplinas matemáticas nos cursos de gestão empresarial assumam um papel mediador, promovendo a integração entre o conteúdo matemático, a práxis administrativa e a cultura particular desse grupo de alunos, procedimento esse que transforma matérias tidas como maçantes em conhecimento vivo e dinâmico.

Para que esta situação saia da dimensão da utopia e, de fato, se concretize, é imperativo que haja um sério ajuste no processo de formação desses professores.

Pires (2002) defende que esta dinâmica de lapidação docente deve permitir que estes profissionais consigam:

- Ser capazes de relacionar os conteúdos de suas respectivas disciplinas com fatos, tendências e movimentos da atualidade, incluindo nesse rol de situações relevantes o histórico social e profissional dos seus alunos.

- Compartilhar saberes com os docentes das diversas áreas do conhecimento, desenvolvendo estratégias de integração entre as disciplinas.

- Conhecer e dominar os conteúdos básicos das áreas de conhecimento em que atuarão, adequando suas atividades com o intuito de proporcionar uma formação consistente para os seus alunos.

A dinâmica defendida pela pesquisadora é dimensionada de maneira precisa, objetivando corrigir deficiências docentes que trazem sérios problemas à formação do administrador.

É importante frisar que o presente estudo detectou uma confusão conceitual na academia referente às atribuições da pedagogia e da andragogia no processo de ensino-aprendizagem das disciplinas matemáticas.

A primeira trata dos caminhos e dos instrumentos didáticos utilizados para viabilizar a educação da criança, de acordo com Guiraldelli Jr. (2004), enquanto a segunda, é definida por Cavalcanti (1999) como a arte e a ciência de orientar adultos a aprender.

O ensino tradicional de matemática está embasado no modelo pedagógico, o que acarreta na adoção das mesmas técnicas didáticas nos ensinos fundamental, médio e “superior”.

A ampla discussão dos problemas que tais disciplinas objetivam resolver, e que são de vital importância para os futuros gestores, seria contemplada e valorizada através de uma óptica andragógica, mas fica preterida devido à adoção do paradigma pedagógico, o que implica, até inconscientemente, na imposição de certas regras e restrições por parte dos professores.

A análise conjunta dos fatores “exclusão por aptidão natural e esforço”, faz notar que o segundo é consequência do primeiro.

O nível de inteligência necessário para que haja um desempenho satisfatório nas disciplinas matemáticas, seja ele chamado de QI, conforme Binet (apud SILVA, 2003, p. 57), ou habilidade cognitiva, de acordo com Gardner (2000, p. 55), determina o esforço necessário para que o discente seja bem sucedido.

Ocorre, entretanto, que a capacidade cognitiva matemática sofre um incremento na infância, de acordo com a teoria vygotskiana, desde que a criança seja devidamente acompanhada e estimulada, conforme o conceito da zona de desenvolvimento proximal.

É coerente, portanto, que a educação nesta fase crítica do indivíduo receba uma atenção toda especial, considerando que eventuais falhas de educação neste período podem acarretar consequências cognitivas indesejáveis no futuro (SMOLE, 2000, p. 23).

A cognição matemática do indivíduo pode ficar diminuta, aquém do necessário para que, por exemplo, um estudante de gestão empresarial conclua sua graduação com sucesso.

Considerando que o esforço dos alunos varia em função dos obstáculos existentes, considerando-se os de origem epistemológica ou ontogênica, percebe-se que a didática empregada pelos docentes também influencia nesse processo.

Este é o ponto de interseção entre os dois grupos de fatores determinantes nas dificuldades de aprendizagem das disciplinas matemáticas.

Devido ao modelo didático falho adotado pelos docentes de tais matérias, assim como a metodologia nele intrínseca, ocorre o ensino descontextualizado, o que faz com que o aluno cuja cognição matemática seja diminuta tenha, necessariamente, que se esforçar muito mais.

A necessidade da adoção de uma postura introspectiva urge. Mais do que mera reflexão, os profissionais do ensino devem se conscientizar que não basta proceder na multiplicação do conhecimento recebido. É importante que os docentes sejam intelectuais transformadores; tanto do conhecimento quanto do ensino.

Ao constatar que o fator didática é o elo de ligação entre os dois grupos de fatores problemáticos correlacionados neste estudo, fica aqui registrada a sugestão de mudança inicial nesse ponto específico das disciplinas matemáticas, posição esta que é ratificada por Carvalho e Gil-Pérez (2001, p. 79).

Finalmente, é interessante esclarecer que apesar do tom crítico da presente pesquisa, adotado em função das distorções aqui apuradas, em momento algum houve a desesperança. Há teorias fertilizadoras na academia que detectaram e propuseram soluções para essas falhas, que poderão ser corrigidas adequada e paulatinamente ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMOVAY, M.; CASTRO, M. G. **Ensino médio: múltiplas vozes**. Brasília: UNESCO, MEC, 2003.
- ARROYO, Miguel G. **Ofício de mestre: imagens e auto-imagens**. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.
- BABBIE, E. **Métodos de pesquisas de survey**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2003.
- BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.
- BECKER, Fernando. **Educação e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- BEHRENS, M.A. **O Paradigma emergente e a prática pedagógica**. 2. ed. Curitiba: Champagnat, 2000.
- BITTENCOURT, Jane. Obstáculos epistemológicos e a pesquisa em didática da matemática. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, n. 6, p. 13-15, maio 1998.
- BORBA, Marcelo C. **Etnomatemática e a cultura de sala de aula**. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, n. 1, p. 40-44, jul. 2002.
- BOYD, H. W.; WESTFALL, R. **Pesquisa mercadológica: textos e casos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1982.
- BRASIL. **Lei nº 4.024**, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4024.htm> . Acesso em: 5 jan. 2005.
- BRITO, Márcia Regina F. A psicologia educacional e a formação do professor-pesquisador: criando situações desafiadoras para a aprendizagem e o ensino de matemática. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, n. 11, p. 57-60, abr. 2002.

CARMO, João dos Santos. Conhecimentos de estudantes de licenciatura em matemática acerca do conceito de número. **Revista de Educação Pública**, Cuiabá, v. 10, n. 18, Jul./Dez. 2001. Disponível em: <<http://www.ufmt.br/revista/arquivo/rev18/carmo.htm>>. Acesso em: 13 dez. 2004.

CAVALCANTI, Roberto de Albuquerque. Andragogia: a aprendizagem nos adultos. **Revista de Clínica Cirúrgica da Paraíba**, João Pessoa, v. 4, n. 6, jul. 1999. Disponível em: <<http://www.ccs.ufpb.br/depcir/andrag.html>>. Acesso em: 09 fev. 2005.

CHARNAY, Roland. Aprendendo com a resolução de problemas. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irma. (Org.). **Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógicas**. Tradução de Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 36-39.

CLAUSEWITZ, Carl von. **A Campanha de 1812 na Rússia**. Tradução de Lúcia Leal Ferreira. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

CLEBSH, Júlio. **Sala de Aula: 8 maneiras de estimular o aprendizado**. 2004. Disponível em: <http://www.profissaomestre.com.br/smu/smu_vmat.php?vm_idmat=346&s=501>. Acesso em: 30 jan. 2005.

COMÊNIO, João A. **Didáctica magna**. 3. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian, 1985.

CONTRERAS DOMINGO, José. **Enseñanza, curriculum y profesorado: introducción crítica a la didáctica**. Madrid: Ediciones Akal, 1990.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

CORTELLA, Mário Sérgio. **Descartes: a paixão pela razão**. São Paulo: FTD, 1998a.

_____. **A escola e o conhecimento: fundamentos epistemológicos e políticos**. São Paulo: Cortez; Instituto Paulo Freire, 1998b.

COSTA, Sueli; GROU, Maria Alice. Educação matemática na universidade: fazendo frente às novas demandas da sociedade tecnológica. **Revista Graduação**, Rio de Janeiro, n. 2, p. 35-36, 1996.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Desafios da educação matemática no novo milênio**. Educação Matemática em Revista, São Paulo, n. 11, p. 14-17, dez. 2001.

_____. **Do saber matemático ao fazer pedagógico**: o desafio da educação. 1999d. Disponível em: <<http://www.vello.sites.uol.com.br/unesp.htm>>. Acesso em: 20 out. 2004.

_____. Etnomatemática: um programa. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, n. 1, p. 7-12, jul. 2002b.

_____. **Etnomatemática: uma proposta pedagógica para a civilização em mudança**. 2000. Disponível em: <<http://www.vello.sites.uol.com.br>>. Acesso em: 20 out. 2004.

_____. **A história da matemática**. 1999c. Disponível em: <<http://www.vello.sites.uol.com.br/unesp.htm>>. Acesso em: 20 out. 2004.

_____. **Informática, ciências e matemática**. 1999b. Disponível em: <<http://www.vello.sites.uol.com.br/tve.htm>>. Acesso em: 20 out. 2004.

_____. A matemática nas escolas. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, edição especial, mar. 2002a.

_____. **Matemática para uma sociedade em transição**. 1999a. Disponível em: <<http://www.vello.sites.uol.com.br/eprem.htm>>. Acesso em: 20 out. 2004.

DANTAS, Heloysa. A afetividade e a construção do sujeito na psicogenética. In: LA TAILLE, Yves; OLIVEIRA, Marta K.; DANTAS, Heloysa. **Piaget, Vygotsky, Wallon: Teorias Psicogenéticas em Discussão**. 17. ed., São Paulo: Summus, 1992. p. 85-97.

DAVENPORT, Thomas; PRUSAK, Laurence. **Conhecimento empresarial**. Tradução de Lenke Pires. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

DESCARTES, René. **Discurso do método**: regras para a direção do espírito. Tradução de Pietro Nassetti. São Paulo: Martin Claret, 2004.

ENEM. **Exame Nacional do Ensino Médio**. Disponível em <<http://www.inep.gov.br/enem>>. Acesso em: 12 dez. 2004.

FABREGAT, Artemio; REIG, David. O sujeito como sistema cognitivo processador de informação e construtor de significados. In: MINGUET, Pilar Aznar (Org.). **A construção do conhecimento na educação**. Tradução de Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 55-73.

FAZENDA, Ivani. A aquisição de uma formação interdisciplinar de professores. In: _____ (org.). **Didática e interdisciplinaridade**. Campinas, Editora Papirus, 1998. p. 48-53.

FERREIRA, Eduardo Sebastiani. Cidadania e educação matemática. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, n. 1, p. 13-18, jul. 2002.

FEUERSTEIN, R., et. al. Prerequisites for assesstment of learning potential. In: LIDZ, C. **Dynamic assessment**. New York: Guilford, 1987. p. 45-46.

FONSECA, Vitor da. **Aprender a aprender: a educabilidade cognitiva**. Porto Alegre: Artmed Editora, 1998.

GABRIEL, Marcelo Luiz Dias da Silva. **A tecnologia da informação e comunicação como processo mercadológico em sala de aula: análise da atitude dos professores de graduação em Administração de Empresas**. 2005. Dissertação. (Mestrado) - Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado, São Paulo, 2005.

GÁLVEZ, Grecia. A didática da matemática. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irma (Org.). **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas**. Tradução de Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 26-35.

GAMA, Maria Clara Salgado. **A teoria das inteligências múltiplas e as suas implicações para educação**. 1998. Disponível em: <<http://www.homemdemello.com.br/psicologia/intelmult.html>>. Acesso em: 23 dez. 2004.

GARDNER, Howard. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática**. Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artmed, 2000.

GIL-PÉREZ, Daniel; GUZMÁN OZÁMIZ, Miguel. **Enseñanza de las ciencias y la matemática: tendencias y innovaciones**. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciência y la Cultura. 1993. Disponível em: <<http://www.oei.es>>. Acesso em: 19 set. 2003.

_____; CARVALHO, Ana M. P. **Formação de professores de ciências**. Tradução de Sandra Valenzuela. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

GIROUX, Henry A. **Cruzando as fronteiras do discurso educacional**: novas políticas em educação. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GUIRALDELLI JUNIOR, Paulo. **O que é pedagogia?** 2004. Disponível em: <<http://www.centrorefeducacional.pro.br/pdaguiira.htm>>. Acesso em: 09 fev. 2005.

HAIR, J. F. et al. **Multivariate data analysis**. 5th ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

HAIR JR, Joseph E.; BUSH, Robert P.; ORTINAU, David J. **Marketing research**: within a changing information environment. 2nd ed. Boston: McGraw-Hill, 2003.

HEDEGAARD, Mariane. A zona de desenvolvimento proximal como base para a instrução. In: MOLL, Luis C. (Org.). **Vygotsky e a educação**: implicações pedagógicas da psicologia sócio-histórica. Tradução de Fani A. Tesseler. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 341-362.

HYMAN, Antony. **The Babbage pages**. University of Exeter. 1997. Disponível em: <<http://www.ex.ac.uk/BABBAGE>>. Acesso em: 02 out. 2004.

INEP. **Características dos graduandos dos cursos oferecidos pelas IES**. 2002. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/superior/provao/sintese/2002/capitulo4.htm#tabela28>>. Acesso em: 20 fev. 2005.

KERLINGER, F. N. **Metodologia da pesquisa em Ciências Sociais**: um tratamento Conceitual. São Paulo: EPU, 1980.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 8. ed. São Paulo: Perspectiva, 2003.

LEITE, Maria Beatriz Ferreira. Trazendo a etnomatemática para o currículo escolar: uma investigação das atitudes dos professores e da aprendizagem dos alunos. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, n. 1, p. 57-58, jul. 2002.

LEONTIEV, A. **O biológico e o social no psiquismo do homem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

LINS, Romulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. 4. ed. Campinas: Papyrus, 2001.

LODI, João Bosco. **A história da Administração**. 11. ed. São Paulo: Pioneira, 1993.

MACHLUP, Fritz. Mathematics, realism and a time for synthesis. **Economic Semantics**, Piscataway, p. 329-334, 1990, Disponível em: <<http://search.epnet.com/login.aspx?direct=true&db=buh&an=11653848&lang=pt-br>>. Acesso em: 09 set. 2003.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing**: uma orientação aplicada. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MANDARINO, Mônica Cerbella Freire. Os professores e a arte de formular problemas contextualizados. In: BIENAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA, 2., 2004, Salvador. **Anais...** Disponível em: <<http://www.bienasbm.ufba.br/OF12.pdf>>. Acesso em: 07 jan. 2005.

MARTINS, José Carlos. **Vygotsky e o papel das interações sociais na sala de aula**: reconhecer e desvendar o mundo. 2004. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_28_p111-122_c.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2005.

MCGEE, J.; PRUSAK, L. **Gerenciamento estratégico da informação**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

MEYER, João Frederico C. A. **Educação matemática e ambiental**: uma perspectiva pragmática. 2004. Disponível em: <<http://www.page.fe.usp.br/~etnomatemat/anais/JoaoFrederico.html>>. Acesso em: 23 jan. 2005.

MOLL, Luis C. **Vygotsky e a educação**: implicações pedagógicas da Psicologia sócio-histórica. Tradução de Fani A. Tesseler. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papyrus, 1998.

MORGAN, Gareth. **Imagens da organização**. Tradução de Cecília Whitaker Bergamini e Roberto Coda. São Paulo: Atlas, 1996.

MOYSÉS, Lucia. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. 4. ed. Campinas: Papyrus, 2001.

NOGUEIRA, Nilbo Ribeiro. **Pedagogia dos projetos**: uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências. 3. ed. São Paulo: Érica, 2001.

OLIVEIRA, Marta K. O problema da afetividade em Vygotsky. In: LA TAILLE, Yves; OLIVEIRA, Marta K.; DANTAS, Heloysa. **Teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus Editorial, 1992. p. 75-77.

PERRENOUD, Philippe. **10 novas competências para ensinar**. Tradução de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PESTANA, M. H.; GAGEIRO, J. N. **Análise de dados para ciências sociais**: a Complementariedade do SPSS. 2. ed. Lisboa: Silabo, 2000.

PIAGET, Jean. **A linguagem e o pensamento da criança**. Tradução de Manuel Campos. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

PIMENTA, Selma Garrido; ANASTASIOU, Léa G. C. **Docência no ensino superior**. São Paulo: Cortez, 2002. v. 1.

PINTO, Álvaro Vieira. **Sete lições sobre educação de adultos**. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

PIRES, Célia Maria Carolino. Reflexões sobre os cursos de licenciatura em matemática. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, n. 11, p. 44-56, abr. 2002.

PONS, Juan de Pablos. Visões e conceitos sobre a tecnologia educacional. In: SANCHO, Juana María. **Para uma tecnologia educacional**. Tradução de Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 50-71.

REIG, David; GRANDOLÍ, Laura. A construção humana através da zona de desenvolvimento potencial: L. S. Vygotsky. In: MINGUET, Pilar Aznar (Org.). **A construção do Conhecimento na Educação**. Tradução de Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 110-124.

REVISTA DO PROVÃO. Brasília: MEC/INEP, n. 7, 2002.

RIOS, Terezinha Azerêdo. **Compreender e ensinar**: por uma docência de melhor qualidade. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

ROCHA, Iara Cristina Bazan. Ensino de matemática: formação para exclusão ou para a cidadania. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, n. 9/10, p. 22-26, abr. 2001.

ROSA NETO, Ernesto. **Didática da matemática**. São Paulo: Ática, 1991.

SAMUELSON, Paul A. Economic theory and mathematics: an appraisal. **Economic Semantics**, Piscataway, p.349-361, 1990. Disponível em: <<http://search.epnet.com/login.aspx?direct=true&db=buh&an=11653859&lang=pt-br>>. Acesso em: 09 set. 2003.

SANTALÓ, Luis A. Matemática para não-matemáticos. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irma. (Org.). **Didática da matemática**: reflexões psicopedagógicas. Tradução de Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001. p. 11-15.

SANTOS, Marcelo Câmara. Algumas concepções sobre o ensino-aprendizagem de matemática. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, n. 12, p. 11-14, jun. de 2002.

SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SENAI. Disponível em: <<http://www.senai-ce.org.br/script/info-curso.php?prodserv=1543>>. Acesso em: 09 out. 2004.

SETZER, Valdemar W. **A obsolescência do ensino**. 2001. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~vwsetzer>>. Acesso em: 05 jan. 2005.

SILVA, Cilmar Tadeu. **Paradigmas contemporâneos da educação superior**. 2004. Disponível em: <<http://www.citasi.blogspot.com.br/ParadigmasContemporaneos.doc>>. Acesso em: 05 dez. 2004.

SILVA, Dirceu da; BARROS FILHO, Jomar et. al. Atividade de ciência, tecnologia e sociedade (CTS) para as disciplinas dos cursos de administração de empresas. **Revista Álvares Penteado**, São Paulo, v. 2, n. 4, p. 47-67, jun. 2000.

SILVA, José Aparecido da. **Inteligência geral**. 2001. Disponível em: <<http://www.pcarp.usp.br/acsi/anterior/714/mat10.htm>>. Acesso em: 15 jan. 2005.

_____. **Inteligência humana**: abordagens biológicas e cognitivas. São Paulo: Lovise, 2003.

SMITH, Adam. **A riqueza das nações**. Tradução de Alexandre Amaral Rodrigues e Eunice Ostrensky. São Paulo: Martins Fontes, 2003. v. 1.

SMOLE, Kátia C. S. **A matemática na educação infantil**: a teoria das múltiplas inteligências na prática escolar. Porto Alegre: Artmed, 2000.

TABACHINIK, Bárbara G.; FIDELL, Linda S. **Using multivariate statistics**. Boston: Allyn and Bacon, 2001.

TAYLOR, Frederick W. **Princípios de administração científica**. Tradução de Arlindo Vieira Ramos. 8. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

TEIXEIRA, Manuel L. C. O campo de lutas da educação matemática. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, n. 6, p. 9-12, maio 1998.

TORRES, Rosa María. **Que (e como) é necessário aprender?**: necessidades básicas de aprendizagem e conteúdos curriculares. 3. ed. Campinas: Papirus, 1994.

VALSINER, J.; VEER, R. Van Der. **Vygotsky**: uma síntese. São Paulo: Edições Loyola, 1991.

VASCONCELLOS, Celso S. **Disciplina**: construção da disciplina consciente e interativa em sala de aula e na escola. 7. ed. São Paulo: Libertad, 1996.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução do Prof. Dr. Paulo Bezerra (USP). São Paulo: Martins Fontes, 2001.

_____. **A formação social da mente.** Tradução de José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

ZACCARELLI, Sérgio Baptista. **Estratégia moderna nas empresas.** São Paulo: Zarco Editora, 1996.

APÊNDICE A - Instrumento de Pesquisa

Prezado Aluno:

Este questionário faz parte de uma pesquisa que está sendo realizada junto a estudantes de cursos superiores em Gestão Empresarial.

A finalidade é identificar fatores que dificultam o aprendizado de “disciplinas matemáticas” (tais como Estatística, Métodos Quantitativos, Cálculo, Matemática Financeira, Álgebra, dentre outras).

O preenchimento é simples e levará apenas alguns minutos. Sua resposta será muito importante !
Agradecemos sua colaboração.

Não há necessidade de identificar-se.

NOME DA INSTITUIÇÃO: _____

NOME DO CURSO: _____

PERÍODO QUE ESTÁ CURSANDO: ANO (____) ou SEMESTRE (____)

MÊS / ANO DE NASCIMENTO: ____ / _____ **SEXO:** [] Masculino [] Feminino

ESCOLARIDADE DO PAI:

Superior: [] completo [] incompleto
Ensino Médio: [] completo [] incompleto
Fundamental: [] completo [] incompleto
Analfabeto: []

ESCOLARIDADE DA MÃE:

Superior: [] completo [] incompleto
Ensino Médio: [] completo [] incompleto
Fundamental: [] completo [] incompleto
Analfabeto: []

Renda Familiar mensal:

[] Até R\$ 720,00
[] De R\$ 721,00 a R\$ 1.200,00
[] De R\$ 1.201,00 a R\$ 2.400,00
[] De R\$ 2.401,00 a R\$ 4.800,00
[] De R\$ 4.801,00 a R\$ 9.600,00
[] Acima de R\$ 9.600,00

Onde você estudou a maior parte do ensino médio: [] Escola Pública [] Escola Privada

As características de seu trabalho:

[] Registro em carteira
[] Trabalho eventual, sem vínculo empregatício
[] Profissional liberal
[] Não trabalho
[] Outras formas: _____

Você lê jornal: [] Diariamente [] Eventualmente [] Nunca

Nas afirmativas seguintes, utilize a escala abaixo para registrar seu nível de concordância.

CT	Concordo totalmente
Cp	Concordo parcialmente
I	Indiferente
Dp	Discordo parcialmente
DT	Discordo totalmente

O QUE DIFICULTA A APRENDIZAGEM EM DISCIPLINAS MATEMÁTICAS É QUE ...

	CT	Cp	I	Dp	D
... não há possibilidade de troca de experiência entre os alunos.					
... as aulas são cansativas e monótonas.					
... há necessidade de decorar fórmulas.					
... exige alta concentração.					
... requer habilidade em manipular números ou efetuar cálculos.					
... não há adequação entre o que é ensinado e o que a sociedade exige.					
... não há estímulo à criatividade.					
... não se consegue atribuir significado aos conteúdos ensinados.					
... os métodos e estratégias de ensino adotados não são prazerosos.					
... os professores não tem paciência em transmitir os conceitos.					
... os conteúdos são muito abstratos.					
... há excesso de demonstrações.					
... as técnicas de transmissão são ineficazes.					
... os professores não tem suficiente domínio do conteúdo.					
... não são apontadas aplicações práticas relacionadas ao curso.					
... os professores não conseguem manter a atenção da classe.					
... as salas de aula têm sempre muitos alunos.					
... as salas de aula não têm acomodações adequadas.					
... há muita "cobrança" e pressão dos professores quanto ao entendimento.					
... não há uma seqüência natural entre os conteúdos.					
... os professores ficam "fechados" na sua disciplina.					
... não são transmitidas com clareza.					
... exigem uma aptidão natural.					
... trazem sempre consigo experiências traumáticas passadas.					
... os professores não incentivam debates e discussões.					
... requer muito tempo de estudo.					

QUANTAS HORAS SEMANAIS VOCÊ ESTUDA, OU COSTUMAVA ESTUDAR AS DICCIPLINAS MATEMÁTICAS ?

Uma a duas

Três a cinco

Seis a oito

COMENTÁRIOS

Caso você queira fazer algum comentário, utilize o espaço abaixo.
