BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS

A PROBLEMATIZAÇÃO COMO METODOLOGIA DE ENSINO PARA APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS NA MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO EM CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

Luciana Andréa Zimmer

Lajeado, outubro de 2010.

Luciana Andrea Zimmer

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

A PROBLEMATIZAÇÃO COMO METODOLOGIA DE ENSINO PARA APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS NA MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO EM CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas do Centro Universitário UNIVATES, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Exatas.

Orientadora: Profª Drª Marlise Heemann Grassi
Co-orientadora:Profª Drª Ana Cecília Togni

Lajeado, Outubro de 2010.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

Dedico este trabalho à minha família, que sempre me apoiou em todos os momentos de minha vida e a todas as pessoas que acreditam que os Profissionais da Educação fazem a diferença na educação do ser humano.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

AGRADECIMENTO

Esta jornada não foi muito fácil de ser cumprida. Durante o percurso, várias pedras apareceram no caminho e me fizeram desviar por diversas vezes o meu foco.

Mas agradeço a Deus por estar aqui hoje, concluindo mais uma etapa muito importante na minha vida. A Deus e à algumas pessoas que se fizerem presentes e importantes para chegar até aqui:

Aos meus pais, Norberto e Sidelga, que são a grande razão de hoje estar aqui e que dedicaram grande parte de suas vidas à minha formação, e que todos os dias me mostram que “quem planta colhe”, o meu eterno agradecimento por poder contar sempre com vocês.

Aos meus irmãos, Raquel e Antonio Marcos, agradeço o companheirismo e apoio que sempre tive, em todos os momentos de minha vida e me estimulam sempre a ir em busca dos meus sonhos.

Aos meus sobrinho e afilhados, Letícia, Gabriel e Matheus que são os anjos que Deus colocou na nossa família e trouxeram ainda mais a alegria da vida

ensinando a cada dia com o seu olhar e gestos meigos e “moleques” que tudo vale a pena.

Ao meu futuro esposo Rogério, pessoa muito especial que durante este percurso conheci. Agradeço pelo amor, amizade, companheirismo, compreensão e por ter dado à minha vida um sentido muito especial.

A minha cunhada Rosane, agradeço pela dedicação, força, auxílio. Sua sabedoria e dedicação é exemplo a ser seguido.

As amigas, Luana Porto e Ana Paula Porto, que sempre estiveram ao meu lado me incentivando na busca deste sonho. Muito obrigada pelo carinho e amizade.

Aos amigos e colegas da Instituição Dom Alberto, que muitas vezes me substituíram para que pudesse concluir o meu trabalho e tornar esse sonho possível, o meu muito obrigada.

Aos meus alunos, que possibilitaram a realização deste sonho.

À Univates, em especial a minha Orientadora Professora Doutora Marlise Hemann Grassi... Não tenho palavras para agradecer tudo que fizeram por mim. Sua dedicação, competência e conhecimento ímpar, conduziram-me de forma exemplar e fizeram-me acreditar ainda mais na beleza e amplitude da vocação educacional. Tenho certeza de que com Instituições e professores como os que encontrei na Univates podemos com certeza acreditar sempre na construção de um Ensino cada vez melhor e, por conseqüência, um Mundo mais digno.

Enfim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

RESUMO

O ensino da matemática tem através da história se constituído um desafio para profissionais da área da educação, e uma das características das práticas pedagógicas desse componente curricular tem sido a transmissão de conhecimentos. Diante da realidade percebida no decorrer do exercício docente da professora pesquisadora, este estudo buscou investigar a possibilidade de construção de conhecimentos voltados à compreensão das relações entre conteúdos curriculares e a realidade profissional de estudantes da disciplina de Matemática Aplicada, no Curso de Administração. No contexto do estudo foram consideradas as habilidades e competências exigidas pelas avaliações oficiais no Ensino Superior (ENADE). A questão que norteou a investigação e as decisões sobre estratégias de ensino foi: Como graduandos matriculados em disciplina formal do curso de Administração percebem as relações entre os conteúdos curriculares que se referem ao conceito de funções e as práticas inerentes ao cotidiano profissional? Para desenvolver a prática pedagógica investigativa, o contexto escolhido foi uma turma da disciplina de Matemática Aplicada, de uma Instituição de Ensino Superior do Vale do Rio Pardo. Nessa turma, estavam matriculados 42 alunos, sendo 25 do Curso de Administração e 17 de Ciências Contábeis. Como procedimento investigativo, a prática assumiu os contornos de estudo de caso segundo perspectiva de YIN (2001). As informações foram obtidas através de instrumentos de investigação sobre concepções prévias e produções individuais e coletivas dos graduandos realizadas no decorrer do processo. A análise dos materiais considerou a evidência da evolução das concepções sobre os diferentes enfoques do conteúdo funções, a capacidade de estabelecer relações entre esse conteúdo e o cotidiano profissional e o entrelaçamento destas dimensões com as exigências das avaliações oficiais sobre o desempenho acadêmico no ensino superior. Para fundamentar e acompanhar as diferentes etapas do trabalho, este estudo está amparado na Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica, enunciada por Moreira (2000) a partir da teoria de Ausubel e Novak (1980), e seus aportes teóricos para a organização de um ensino criativo e inovador, em especial, os que orientam o ensino para a construção de aprendizagens significativas. Os resultados obtidos indicaram possibilidades de estabelecer relações entre teoria e prática, em especial diante da constante problematização das situações do cotidiano profissional, revelando ser uma estratégia de preparação para analisar, pensar e resolver questões, inclusive aquelas propostas em avaliações oficiais. Além disso, este estudo contribuiu para a qualificação da ação docente da pesquisadora, que

fortaleceu a crença de que a consideração aos conhecimentos prévios, o desafio constante e o vínculo da academia com a vida, construído em referenciais teóricos consistentes, são componentes relevantes para a construção de aprendizagens significativas. Nesse sentido, é esperado que os desafios e a busca de soluções proporcionada pelo desenvolvimento de conteúdos curriculares possam constituir sólida base para a tomada de decisões (STONER,1985) no desempenho da atividade profissional.

Palavras-chave: Ensino da Matemática - Aprendizagem Significativa – relação teoria e prática – problematização.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

ABSTRACT

The Mathematical teaching of throughout history has constituted a challenge to professional of the education area, and one of the characteristics of the pedagogical practices of this curricular component has been enhanced by transmitting knowledge. Faced with the perceived reality during the teaching year of the teacher researcher, this study investigated the possibility of building knowledge aimed at understanding the relationship between curriculum and the professional reality of students of the discipline of Applied Mathematics, at Business Administration course. In the context of the study were considered the skills and competencies required by official evaluations in College Education (ENADE). The question that guided the investigation and the decisions on teaching strategies was: How undergraduates enrolled in formal discipline of Business Administration course understand the relations between the curriculum that relate to the concept of functions and practices inherent to the professional work? To develop the investigative teaching practice the chosen context was a class of Applied Mathematics, at an institution of college education in the Rio Pardo Valley. In this class, 42 students were enrolled, being 25 of the Course of Business Administration and 17 of Accounting Sciences. As investigative procedure, the practice had the outlines of a case study (Yin, 2001).The information was obtained through instruments of investigation about previous conceptions and undergraduates' individual and collective productions performed during the process. The analysis of materials considered the evidence of evolution of the conceptions about different approaches of function content, the ability of establish relations between this content and the professional practice and the junction of this dimensions with the demands of official evaluations about the academic performance of college education. To support and monitor the different stages of the work aimed in the Critical Theory of Meaningful Learning, stated by Moreira (2000) from the theory of Ausubel and Novak (1980), the theoretical support to the organization of a creative and innovator teaching, in special, the ones that guide the teaching for a construction of meaningful learning. The obtained results revealed possibilities of establishing relations between theory and practice, particularly given the constant questioning of situations of professional practice, revealing to be a strategy of analysis, thinking and solving questions preparation, including those proposed in official evaluations. In addition, this study contributed to the qualification of the researcher's teaching activities, which strengthened the belief that the consideration to previous knowledge, the constant challenge and the link of the academy with life, built in consistent theoretical references, are relevant components to the meaningful learning construction. Accordingly, it is hoped that the challenges and the search of

solutions offered by the development of curriculum contents might constitute a solid basis for decision-maker (STONER, 1985) in the performance of professional activity.

Key words: Mathematical teaching – Meaningful Learning – relation theory and practice – questioning

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Modelo dos princípios da Matemática Realista.....30
FIGURA 2 – Modelo para Resolução de Problemas e Tomada de Decisão.....32

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – O que os alunos sentem em relação a matemática.....49
GRÁFICO 2 – Como os alunos tem utilizado os conhecimentos matemáticos.....50
GRÁFICO 3 – O que é função para os alunos.....54
GRÁFICO 4 – Conceito de funções.....55
GRÁFICO 5 – Elaboração de problema aplicado.....58

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Distribuição dos fatores ou situações que ajudam você a compreender melhor a matemática 51
TABELA 2 – Fatores que têm dificultado a sua aprendizagem.....52
TABELA 3 – Qual é a função da função?.....54

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ENADE	Exame Nacional de Avaliação do Desempenho de Estudante
MEC	Ministério da Educação e Cultura
SINAES	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacional
a.C	Antes de Cristo
Séc.	Século

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO..... 15

1 BUSCANDO REFERÊNCIAS..... 25
1.1 Matemática: Trajetórias e Perspectivas..... 25
1.2 Matemática: Estratégias de ensino..... 28
1.3 Resolução de problemas como estratégia de ensino e aprendizagem..... 29

2 CONSTRUINDO RELAÇÕES ENTRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS..... 34
2.1 A resolução de problemas no ensino da matemática..... 34
2.2 Orientações Teóricas da aprendizagem significativa e o ensino de matemática..... 37

3 DESCREVENDO A TRAJETÓRIA..... 43
3.1 O contexto..... 43
3.2 Os procedimentos Metodológicos..... 45
3.3 As etapas, as atividades, as análises..... 47

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 60
5 CONCLUSÃO.....64

6 REFERÊNCIAS.....66

7 ANEXOS.....69
Anexo A – Plano de Ensino.....70
Anexo B – Instrumento de Investigação I 75
Anexo C – Instrumento de Investigação II 76
Anexo D – Instrumento de Investigação III 77
Anexo E – Termo de Consentimento 78
Anexo F – Lei nº 10.861, de 14 de Abril de 2004 79
Anexo G – Portaria Normativa nº 5 88

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

INTRODUÇÃO

A disciplina da Matemática sempre despertou meu interesse no decorrer da minha trajetória de estudante. Os conteúdos desta área sempre me chamaram mais atenção, parecendo ser mais interessantes do que os das demais disciplinas. Nunca fui uma aluna que obteve melhores notas na área, mas sempre fui muito aplicada e dedicada aos meus estudos. Fui matriculada num colégio particular, tradicional na minha cidade, onde cursei todas as séries da Educação Básica. Ao concluir o nível Fundamental, decidi fazer o Ensino Médio no curso de Magistério, influenciada por uma professora de matemática que me cativara para o desenvolvimento dos cálculos matemáticos, pela forma clara e ao mesmo tempo lúdica com que apresentava os conteúdos, que eram desenvolvidos durante as aulas. Mesmo sabendo que a base curricular deste curso previa poucas disciplinas e consequentemente pouca carga horária de Matemática, optei por ele; sabia que, para meu futuro como professora, seria importante conhecer as orientações didático-pedagógicas, as bases legais da educação brasileira e os fundamentos filosóficos, psicológicos e sociais necessários ao exercício profissional docente.

Uma grande surpresa foi descobrir, já no início do curso, que muitas colegas haviam optado por ele exatamente pelo fator que a mim parecia ser uma lacuna: pouca ênfase na área de Ciências Exatas, em especial na Matemática. Meus colegas evitavam os conteúdos que eu mais buscava.

Durante o curso de Magistério, minha professora de matemática continuou sendo a mesma que me ensinara no Ensino Fundamental, e a ação pedagógica que desenvolvia continuava pautada nas relações do cotidiano e no desafio ao raciocínio lógico. Essa convivência confirmou minha decisão de aprofundar estudos e dedicar-me a esta área do conhecimento, o que me fez optar na graduação pelo Curso de Ciências Exatas – Habilitação em Matemática e mais tarde fazer Especialização em Educação Matemática.

Ter optado por fazer o Magistério proporcionou-me a oportunidade de começar a trabalhar durante a minha graduação. Assumi a função de professora de matemática para atuar em turmas de 4ª e 5ª séries em uma escola particular de uma cidade vizinha de onde morava e ainda moro. Acredito que essa oportunidade de atuar profissionalmente, ainda em estágio de formação inicial, surgiu pela possibilidade de construir, especialmente na área das Ciências Exatas, habilidades e competências pedagógicas e relacionais priorizadas no Ensino Médio.

Depois de dois anos de atuação na escola do município vizinho, fui convidada para lecionar na escola que me formara no Ensino Médio, e é nesse mesmo contexto que eu atuo hoje, como Diretora do Colégio e professora da graduação, nos cursos de Administração e Ciências Contábeis, ministrando as disciplinas de Matemática Aplicada e Estatística I. Vale registrar que, no período em que atuei como professora, houve mudança de mantenedora e a que atualmente gerência a instituição convidou-me para assumir a função diretiva.

Sempre busquei aperfeiçoamento tanto na atualização e inovação dos conhecimentos relacionados à Matemática quanto nas estratégias de ensino que oferecessem reais possibilidades de aprendizagens. No meu entender, o aperfeiçoamento docente é um dos caminhos mais apropriados para a qualificação do ensino da Matemática.

Na perspectiva da contextualização do meu atual ambiente de trabalho, transcrevo elementos constantes na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Nº 9394/96, artigo 3, que diz que a educação superior tem como finalidade :

> I - estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;
> II - formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

> participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, e colaborar na sua formação contínua;
> III - incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive;
> IV - promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação;
> V - suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração;
> VI - estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade;
> VII - promover a extensão, aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição. (p. 16-17)

Esses objetivos expressos no documento legal permitem perceber a amplitude e o compromisso do educador. Cada dia que passa é uma aprendizagem e a cada início de semestre surgem novas turmas e novos desafios. Entretanto, apesar dos avanços das ciências e das tecnologias, da comunicação instantânea entre diferentes locais e das facilidades de acesso às informações, observo que as dificuldades dos alunos continuam as mesmas. Muitos chegam ao Ensino Superior com dificuldades em conteúdos básicos. Demonstram dificuldades de interpretação e de raciocínio lógico, o que constitui um obstáculo ao desenvolvimento de cálculos e impede a resolução de problemas apresentados em aula e pelo cotidiano. Essa realidade, percebida no decorrer da minha prática docente, é confirmada por colegas que atuam na área de Ciências Exatas em momentos informais e formais vividos na instituição e fora dela. A ausência dos pré-requisitos necessários para enfrentarem uma graduação pode ser atribuída à trajetória escolar anterior que, ao deixar lacunas na aprendizagem, gera dificuldades e possivelmente algumas rejeições à disciplina.

Essa situação pode ser ilustrada pela fala de um aluno do Ensino Superior que, ao perceber as dificuldades de colegas, mesmo diante das diferentes estratégias de

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

ensino adotadas pela professora, afirmou *"não sei como a senhora não cansa em explicar repetidas vezes os mesmos conteúdos, e mesmo assim tem gente que não entende. Acho que isso se deve ao Ensino Médio que foi fraco."* (Aluno "A", Março, 2010)[1].

Como professora da disciplina Matemática Aplicada nos cursos de Administração e Ciências Contábeis, questiono-me se os conteúdos desenvolvidos durante as aulas acabam sendo aprendidos de uma forma satisfatória pelos alunos, se os discentes visualizam a aplicação no dia a dia dos conteúdos da disciplina nas diversas empresas em que desenvolvem sua atividade profissional e se as habilidades e competências exigidas pelo ENADE estão sendo contempladas e constituem referência, talvez hegemônica, para a definição das atividades a serem desenvolvidas nas instituições.

Essas dúvidas que permeiam meu cotidiano docente desdobram-se em perguntas que muitas vezes me fazia ao sair da sala de aula:

- Será que os alunos compreenderam o conteúdo trabalhado e a pretendida relação teoria/prática?
- Que estratégias posso adotar para que essa relação esteja presente em todos os momentos de ensino e aprendizagem?
- Como posso atender as diferenças individuais relacionadas a níveis de conhecimento?
- Como posso tornar minha aula mais atraente, interativa e construtora de reais aprendizagens?

Enfim,

- O que devo fazer para alunos gostarem de Matemática?

Busquei contemplar minha busca de aperfeiçoamento e respostas aos meus questionamentos no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas oferecido pelo Centro Universitário UNIVATES. A opção pelo curso *stricto sensu* deveu-se principalmente aos seus objetivos e às suas linhas. Ao pretender:

- Contribuir para a melhoria da formação de professores na área de Ciências Exatas;

[1] Foi utilizado "Aluno A" para preservar a identidade do(a) aluno(a).

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

- Aplicar metodologias e desenvolver tecnologias no Ensino de Ciências Exatas;
- Formar profissionais capazes de diagnosticar, propor e avaliar soluções para problemas no Ensino de Ciências Exatas;
- Qualificar a ação de formadores seja em cursos de licenciatura ou em redes, coletivos e grupos de estudo de professores.

Dessa forma, o Programa oferece uma possibilidade de obter algumas respostas a tais questões. Ao ser desafiada a escolher a temática da minha dissertação, optei pelo conteúdo funções, como foco de estudo, investigação e elaboração de proposta pedagógica. Acreditei na possibilidade de contribuir para a superação de dificuldades de aprendizagem e para o espaço de construção de relações entre estudos acadêmicos e exercício profissional na área da Administração.

Esse conteúdo é abordado em todas as séries do Ensino Médio, o que confirma sua relevância.

Um dos desafios enfrentados pelos alunos ingressantes no Curso de Administração, muitos deles matriculados na disciplina de Matemática Aplicada, é o ENADE (Exame Nacional de Avaliação do Desempenho de Estudante), processo avaliativo aplicado periodicamente pelo MEC (Ministério da Educação e Cultura).

Esse exame, que integra o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES)[2], tem o objetivo de aferir o rendimento dos alunos dos cursos de graduação em relação aos conteúdos programáticos, suas habilidades e competências, envolvendo tanto os ingressantes quanto os concluintes para estabelecer uma comparação entre desempenhos de entrada e de saída no curso. O exame é obrigatório para os alunos selecionados e condição indispensável para a emissão do histórico escolar. A primeira aplicação do exame ocorreu em 2004, e a periodicidade máxima com que cada área do conhecimento é avaliada é trienal.

[2] Criado pela Lei n° 10.861, de 14 de abril de 2004, o **Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes)** é formado por três componentes principais: a avaliação das instituições, dos cursos e do desempenho dos estudantes.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

Diante dessa exigência legal, é relevante considerar esse processo na definição dos conteúdos e das metodologias a serem desenvolvidas pelos docentes. Ao analisar o objetivo do ENADE, que propõe:

> acompanhar o processo de aprendizagem e o desempenho acadêmico dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares do respectivo curso de graduação, suas habilidades para ajustamento às exigências decorrentes da evolução do conhecimento e suas competências para compreender temas exteriores ao âmbito específico de sua profissão, ligados à realidade brasileira e mundial e a outras áreas de conhecimento. (INEP/MEC, 2009)

É possível perceber que o propósito da avaliação não tem sido satisfatoriamente contemplado. Os resultados disponibilizados pelo site do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), em 2006, vêm gerando preocupações a educadores e a especialistas e é também um dos motivos que me levou a desenvolver este estudo.

Ao iniciar minha trajetória investigativa, deparei-me com a necessidade de considerar três elementos: a proposta do Mestrado, meu contexto de atuação e as diretrizes oficiais registradas nos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) do Ensino Médio. No texto publicado em 1998 (p.23), esses documentos alertam sobre o fato de que:

> Existe uma interpretação equivocada da idéia de contexto, ao se trabalhar apenas com o que se supõe fazer parte do dia-a-dia do aluno. Embora as situações do cotidiano sejam fundamentais para conferir significados a muitos conteúdos a serem estudados, é importante considerar que esses significados podem ser explorados em outros contextos como as questões internas da própria Matemática e dos problemas históricos. Caso contrário, muitos conteúdos importantes serão descartados por serem julgados, sem uma análise adequada, que não têm uma aplicação prática imediata.

Esse alerta, ao sugerir a relação com o cotidiano, exige que as orientações oficiais sejam contextualizadas, aproximadas das características sociais, culturais e educativas que marcam o contexto de atuação nos aspectos administrativos e pedagógicos.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

O Conselho Nacional de Educação, pela resolução Nº 4, de 13 de Julho de 2005, institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Administração, bacharelado, e dá outras providências. Todas as Instituições de Ensino devem considerar essas diretrizes e as habilidades e competências exigidas pelas avaliações oficiais no Ensino Superior que, para o Curso de Administração, prevê:

> Art. 4º O Curso de Graduação em Administração deve possibilitar a formação profissional que revele, pelo menos, as seguintes competências e habilidades:
>
> I - reconhecer e definir problemas, equacionar soluções, pensar estrategicamente, introduzir modificações no processo produtivo, atuar preventivamente, transferir e generalizar conhecimentos e exercer, em diferentes graus de complexidade, o processo da tomada de decisão;
>
> II - desenvolver expressão e comunicação compatíveis com o exercício profissional, inclusive nos processos de negociação e nas comunicações interpessoais ou intergrupais;
>
> III - refletir e atuar criticamente sobre a esfera da produção, compreendendo sua posição e função na estrutura produtiva sob seu controle e gerenciamento;
>
> IV - desenvolver raciocínio lógico, crítico e analítico para operar com valores e formulações matemáticas presentes nas relações formais e causais entre fenômenos produtivos, administrativos e de controle, bem assim expressando-se de modo crítico e criativo diante dos diferentes contextos organizacionais e sociais;
>
> V - ter iniciativa, criatividade, determinação, vontade política e administrativa, vontade de aprender, abertura às mudanças e consciência da qualidade e das implicações éticas do seu exercício profissional;
>
> VI - desenvolver capacidade de transferir conhecimentos da vida e da experiência cotidiana para o ambiente de trabalho e do seu campo de atuação profissional, em diferentes modelos organizacionais, revelando-se profissional adaptável;
>
> VII - desenvolver capacidade para elaborar, programar e consolidar projetos em organizações; e
>
> VIII - desenvolver capacidade para realizar consultoria em gestão e administração, pareceres e perícias administrativas, gerenciais, organizacionais, estratégicos e operacionais. (CNE,2005)

Uma leitura atenta destas diretrizes permite constatar a complexidade da tarefa docente. As diretrizes exigem muito mais do que repetição ou transmissão de conteúdos e conceitos; é preciso desenvolver a capacidade de pensar diferentes maneiras de desenvolver uma situação problema, de trabalhar o coletivo, de tomar decisões que desenvolvam o pensamento estratégico, a interpretação de resultados,

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

o raciocínio crítico e criativo, formar indivíduos que se mostrem solidários com os colegas, que saibam respeitar e valorizar o trabalho dos outros e o seu próprio trabalho.

Para que tais capacidades sejam desenvolvidas, existe a necessidade do desenvolvimento de trabalhos que vinculem o aluno com a sua realidade, não esquecendo que o processo de aprendizagem é global, integra o saber com o fazer e a teoria com a prática. A Matemática pode contribuir muito no desenvolvimento de tais capacidades, pois exige do aluno um pensar lógico das coisas, além de auxiliar o desempenho nas demais disciplinas do curso. Essa afirmação pode ser comprovada pelos enunciados das questões que integram as provas do ENADE.

Como na disciplina de Matemática Aplicada um dos componentes curriculares é o conteúdo de Funções e considerando sua aplicabilidade às situações do cotidiano e a percebida dificuldade de alunos de interpretar, resolver e aplicar os mesmos em situações do dia a dia, decidi ser esse o objeto do meu estudo e pesquisa, e escolhi a problematização como metodologia de ensino, com o objetivo de ajudar os alunos a construir aprendizagens significativas na matemática.

Nesse sentido, a questão que norteia este estudo é: Como graduandos matriculados em disciplina formal do curso de Administração percebem as relações entre os conteúdos curriculares que se referem ao conceito de funções e as práticas inerentes ao cotidiano profissional?

O estudo, caracterizado como pesquisa/intervenção, foi desenvolvido junto a um grupo de alunos matriculados na disciplina acima referida, no primeiro semestre de 2010, numa Instituição de Ensino Superior do Vale do Rio Pardo.

Para fundamentar e acompanhar as diferentes etapas do trabalho, encontrei na Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica, enunciada por Moreira (2000) a partir da teoria de Ausubel e Novak (1980), os aportes teóricos para a organização de um ensino criativo e inovador. Além disso, percebia necessidade de entender a trajetória evolutiva dos conceitos e orientações para a matemática (MIORIM, 1998) como requisito para compreender os fenômenos atuais. Ao buscar inovação e diferenciação, é inegável a importância de selecionar estratégias de ensino atualizadas e contextualizadas, foco que integra a revisão de literatura feita neste documento.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

Percebo que os pressupostos didático-pedagógicos da aprendizagem significativa, já destacada pelos PCNs, constituem importante referencial para as atividades previstas.

Segundo os PCNs:

> a aprendizagem significativa implica sempre alguma ousadia: diante do problema posto, o aluno precisa elaborar hipóteses e experimentá-las. Fatores e processos afetivos, motivacionais e relacionais são importantes nesse momento. Os conhecimentos gerados na história pessoal e educativa têm um papel determinante na expectativa que o aluno tem da escola, do professor e de si mesmo, nas suas motivações e interesses, em seu auto-conceito e em sua auto-estima. (1997, p. 53)

A aprendizagem dos alunos deve ser o foco principal dos educadores que buscam formas de modificar os estereótipos da transmissão do conhecimento e da memorização mecânica de conteúdos e conceitos. Segundo Santos (2007,p.13)

> os sentimentos de fundo que permeiam as interações nas aulas são, em parte, determinados pelas características do primeiro encontro e pelo reforço cotidiano (positivo ou negativo) de determinados padrões interativos, ao longo do ano letivo.

É necessário empenho e compreensão dos processos que levam ao aprender, em especial o aprender significativo, cientificamente fundamentado, dinâmico, inovador e identificado com os espaços temporais e contextuais em que ocorre. Isso exige vontade, compromisso com o outro e com a sociedade, competências intelectuais e processuais, bem como habilidades relacionais e de permanente investigação e reflexão sobre a sua prática.

O estudo registrado neste documento compreende, além deste segmento introdutório, no qual é relatada a minha trajetória profissional, meus anseios e minhas fontes de consulta e orientação, outras seções descritas a seguir.

No capítulo 2, sob o título “Buscando referências”, traço aspectos da trajetória histórica da matemática e as perspectivas que essa trajetória fez emergir no ensino da Matemática. Apresento para discussão a questão das estratégias de ensino, elegendo a resolução de problemas como recurso didático-pedagógico para a construção de conhecimentos que permitem estabelecer relações entre teoria e

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

prática e constituir base para a tomada de decisões profissionais na área da Administração.

No capítulo 3, referido como “Construindo relações entre Aprendizagem Significativa e Resolução de Problemas”, são apresentados os enunciados teóricos que dão sustentação à prática pedagógica, extraídos da Teoria de Aprendizagem Significativa Crítica, apresentada por Moreira (2000) a partir do pensamento de David Ausubel (2003).

No capítulo 4, cujo título é Descrevendo a Trajetória, teço considerações acerca da metodologia, etapas da análise e resultados obtidos na pesquisa/intervenção.

O último segmento, denominado de Conclusão, é constituído de posicionamentos, entendimentos, aprendizagens e questionamentos que o estudo provocou.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

1 BUSCANDO REFERÊNCIAS

1.1 Matemática: Trajetórias e Perspectivas

A matemática é a ciência dos números e dos cálculos e suas origens perdem-se no tempo. Desde a antiguidade, o homem a utiliza para facilitar a vida e organizar a sociedade. Foi usada pelos egípcios nas construções de pirâmides, diques, canais de irrigação e estudos de astronomia. Os gregos antigos também desenvolveram vários conceitos matemáticos. Atualmente, esta ciência está presente em diversas áreas da sociedade, como na arquitetura, na informática, na medicina, na física e na química.

Os mais antigos registros matemáticos de que se tem conhecimento datam de 2400 a.C. Progressivamente, o homem foi refletindo acerca do que se sabia e do que se queria saber. Os problemas do cotidiano, como a contagem e a medida de comprimentos e de áreas, sugeriram a invenção de conceitos cada vez mais perfeitos. Os "Elementos" do grego Euclides (séc. IV a.C.) foram um dos primeiros livros de matemática que apresentaram, de forma sistemática, a construção dos teoremas da geometria e foram utilizados no ensino em todo o mundo até ao século XVII. Mesmo a antiguíssima Astrologia proporcionou o desenvolvimento da matemática, ao exigir a construção de definições e o rigor no cálculo das posições dos astros.

Ao registrar que as primeiras representações de número aconteceram no período Paleolítico, Miorim (1998, p. 6) considera que:

> o conceito de número surgiu, possivelmente, da necessidade de estimar quantidades, sejam elas de alimentos, de animais ou de pessoas. O seu desenvolvimento, no entanto aconteceu de forma muito lenta, desde a percepção de diferenças e semelhanças entre coleções de objetos com características diferentes e o estabelecimento de correspondências biunívocas entre esses objetos, até a representação de quantidades, por meio de coleções de pedras, de riscos em pedaços de pau ou em ossos, ou de técnicas digitais e corporais.

O ensino dos conhecimentos matemáticos, segundo a autora citada acima, começou a acontecer de maneira intencional no período das antigas civilizações orientais. Nessa época, apesar de ainda estar dando os seus primeiros passos na direção de um caráter prático, a Matemática, então considerada uma ciência nobre, era desenvolvida separadamente das “artes técnicas”. Seu ensino era reservado apenas aos membros de uma classe privilegiada: a dos escribas, dos altos funcionários e dos dirigentes. Esses registros históricos permitem perceber que desde que começou a tomar forma como uma área do conhecimento a Matemática já estava associada a uma classe dos privilegiados.

Até ao séc. XVI, apenas as pessoas financeiramente privilegiadas ou os sacerdotes poderiam despender tempo no estudo da matemática, entretanto esse privilégio deixou de ser da monarquia e do clero, passando a ser desempenhado por universidades e empresas.

A história revela que esta ciência é complexa e exige dos seres humanos a constante evolução de conhecimento. Criada a partir dos primeiros seres racionais, há milhões de anos preservou o intituto de criar leis soberanas pelas característica da lógica que a fez soberana perante as demais ciências. Essa lógica alimentou os primeiros raciocínios, necessários para trocas e vendas, realizadas pelos nossos ancestrais. A condição de supremacia sobre as demais ciências mantêm-se até hoje (MIORIM, 1998), conservando sua importância nas tomadas de decisão que envolvem a vida dos seres humanos. A matemática é um autêntico tesouro para a civilização devido aos diversos conhecimentos envolvidos.

Por isso, a matemática foi, é e será um grande recurso para a resolução de problemas que envolvem situações pessoais e de trabalho. Os fundamentos

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

advindos da Matemática permitiram aos nossos ancestrais o acesso a conhecimentos necessários para se comunicar, comercializar e trocar. É inegável que os princípios básicos que norteavam o início da matemática foram se aperfeiçoando impulsionados pela evolução do mundo que foi apresentando problemas de diferentes níveis de complexidade. Os homens recorreram à Matemática para resolver, desde os problemas mais simples do cotiano, até os mais complexos cálculos exigidos para a comercialização dos produtos.

É possível perceber, pois, que a Matemática é uma ciência que foi criada a fim de contar e resolver problemas, e o ensino dessa deve levar em consideração as dimensões sociais, políticas, econômicas e culturais do país. Os educadores têm a tarefa de desenvolver junto aos educandos competências críticas e criadoras que possam habilitá-los a viver e atuar numa sociedade em que os avanços tecnológicos e mudanças culturais constituem realidade incontestável. Os estudantes do século XXI podem e devem acreditar que suas ações farão diferenças na sociedade.

Diante dessa exigência, mudou muito o perfil da competência profissional docente. Para Demo (2005), essa mudança engloba os desafios do saber pensar e do aprender a aprender. O bom profissional não é aquele que apenas executa suas tarefas, mas, sobretudo, quem sabe pensar e refazer sua profissão.

O saber pensar e o saber refazer sua profissão são capacidades basilares na tomada de decisões exigidas pelo dia-a-dia, o que pressupõe posicionamentos claros e coerentes diante de desafios que o exercício profissional e o convívio social apresentam. Essa exigência é decorrente do atual momento em que vive a humanidade e norteia as formas de estudar e aprender nas escolas e Instituições de Ensino Superior. É sabido que, para chegar a este estágio de expectativas em relação aos processos escolares, muitos estudos foram realizados e muitas concepções sobre o ensino e a aprendizagem foram modificadas ao longo da história da humanidade e da educação. No que se refere especificamente à matemática, os conceitos hoje estudados foram sendo elaborados e lapidados ao longo do tempo.

Atualmente, organizações empresariais indicam que, para aumentar a competitividade das empresas, é necessário atingir uma maior eficiência produtiva, o que exige uma série de requisitos, entre eles, uma nova forma de gestão e de

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

organização do trabalho. Os desafios que essas mudanças trazem estão relacionados aos avanços tecnológicos e às expectativas das empresas, que enfrentam mercados globalizados e extremamente competitivos. Com isso, surgem, também, novas exigências em relação ao desempenho dos profissionais que nela atuam. Essa realidade tem repercussões na educação e mais especificamente na forma de organizar o ensino.

Atualmente, o ensino da Matemática deve levar em consideração as dimensões sociais, políticas, econômicas e culturais do país em que ocorre. Essas dimensões são complexas e geralmente difíceis de administrar, pois demandam referenciais consistentes e práticas que oportunizem transformar a Matemática num componente significativo e propulsor do pensamento crítico, da atitude colaborativa e da capacidade de conviver e acompanhar os avanços sociais e tecnológicos.

Dada a amplitude e a complexidade da tarefa do ensino e considerando a natureza deste estudo, abordo, no segmento a seguir, a questão das estratégias, mais especificamente a resolução de problemas como recurso metodológico capaz de aproximar o ensino da Matemática ao cotidiano de empresas e instituições de diferentes características.

1.2 Matemática: Estratégias de Ensino

O pensamento matemático é um processo em que é possível aumentar o entendimento daquilo que rodeia o ser humano em circunstâncias informais e no desenvolvimento de disciplinas no contexto escolar e institucional, não tanto como corpo de informação e técnicas, mecanicamente transmitidas, mas como método para fazer a mente trabalhar.

O sistema educativo, implantado na década de 1990, apostava abertamente neste tipo de metodologias e estratégias, como a de “aprender a aprender” ou a de “aprender a pensar”. (LOGSE, 1990 citado por HUETE, 2006, p. 15)

Toda disciplina curricular marcada por um caráter de cientificidade possui uma hierarquia em seu conteúdo - é o que determina a estrutura interna para organizar e relacionar todas as partes. Uma das dificuldades de ensinar e aprender matemática

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

está em sua natureza hierarquizada (COCKCROFT, 1985, p.82; SKEMP, 1980, p.36 citado por HUETE, 2006, p. 16), bem como no problema de definir hierarquias com precisão e exatidão para todos os conteúdos matemáticos (ORTON,1990, p.74 citado por HUETE, 2006, p. 26).

A matemática não é um conjunto de elementos sem coesão interna. Sua aprendizagem aponta uma seqüência temporal específica, na qual alguns conceitos articulam-se sobre o conhecimento de outros, possibilitando efetiva construção de aprendizagem.

No decorrer da vida escolar e acadêmica, vários questionamentos são feitos, entre eles o mais freqüente é: “Para que aprendemos matemática?”

As respostas geralmente apontam a necessidade de conhecer os valores da aprendizagem matemática: facilitar os meios para raciocinar e pensar melhor. Na prática, a organização do currículo busca uma referência naquilo que pode se denominar valor social, o qual serve para o enfrentamento das necessidades da vida. Cokcroft (1985, p.82) assinala que muitas necessidades matemáticas dos adultos se traduzem em uma espécie de “sensibilidade para os números” e em uma “sensibilidade para a medida”.

A aplicação da matemática possui uma extensa área de atuação. Os propósitos educativos devem insistir na formação intelectual, cuja aspiração é a elaboração de estratégias mentais capazes de serem requisitadas para atuar frente a situações problema e do desenvolvimento do raciocínio lógico que permita às pessoas aproximarem-se de campos amplos do pensamento e da vida.

1.3 Resolução de Problemas como Estratégia de Ensino e Aprendizagem

O termo problema pode fazer referência a situações muito diferentes em função do contexto no qual ocorre.

O convívio com o Ensino Fundamental e o Ensino Médio permite perceber que um dos grandes objetivos da Educação Básica é proporcionar situações-problema, em diferentes níveis e contextos e ajudar os alunos a encontrar os caminhos e as ferramentas para resolvê-las.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

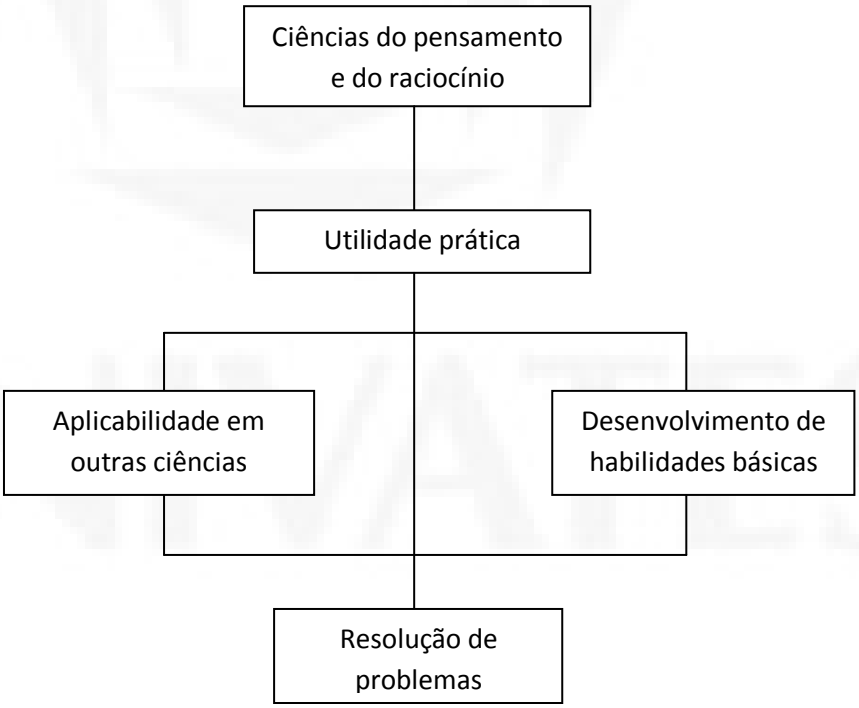
De acordo com Huete e Bravo (2006, p.15), a proposta da problematização não tem apresentado grandes avanços, e os autores citam uma frase de Bruner (1960, p.20) em que este afirma que “é necessário defender um estudo mais racional, mais sensível ao uso da mente que a simples memorização e adaptação”.

O posicionamento de Bruner, registrado em meados do século XX, fez surgir os Princípios da Matemática Realista, os quais contribuem para a bagagem cultural das pessoas, tentam salvar o dualismo “saber” e “utilizar matemática” e não devem ser separados das demais ciências.

O organograma a seguir mostra a forma da Operacionalização dos Princípios da Matemática Realista:

FIGURA 1- Modelo de HUETE dos princípios da Matemática Realista

Operacionalização dos princípios da Matemática realista



Fonte: Huete et all.,2006

A educação problematizadora trabalha a construção de conhecimentos a partir da vivência de experiências significativas. Apoiada nos processos de aprendizagem por descoberta (em oposição aos de recepção), os conteúdos de ensino, nessa

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

modalidade, não são oferecidos aos alunos em sua forma acabada, mas na forma de problemas. Nesse processo, as relações devem ser descobertas e construídas a partir da reorganização do material e da organização de situações que permitam descobrir leis ou conceitos.

Como salienta Polya (1985), a resolução de problemas vem sendo a espinha dorsal do ensino de Matemática ao longo da história.

Existem estudos que salientam esse fato, como o de Togni (2007, p. 64), para quem "o problema deve ter sentido para o aluno, e deve ter também um propósito sob o ponto de vista desse mesmo aluno, e deve estar relacionado com as coisas que lhe digam respeito."

Resolver problemas não é buscar solução concreta, pois consiste em facilitar o conhecimento das habilidades básicas, dos conceitos fundamentais e da relação entre ambos. Para que os problemas sejam pertinentes, devem ser adequados aos conhecimentos prévios e às possibilidades cognitivas dos alunos, motivadores e fornecedores da formação integral.

O problema é uma questão que precisa da criatividade de quem aprende, exigindo-lhe a incorporação de elementos de aprendizagens precedentes para conseguir sua solução. Quando um problema é resolvido, aprende-se algo novo.

Existem várias definições para problemas, entre elas:

> Temos um problema sempre que procuramos os meios para atingir um objetivo. Quando temos um desejo que não podemos satisfazer imediatamente, pensamos nos meios de satisfazê-lo e assim se põe um problema. A maior parte de nossa atividade pensante que não seja sonhar acordado, se ocupa daquilo que desejamos e dos meios para obtê-lo, isto é, de problemas. (POLYA, 1985, p.13)

> Há somente dois atributos para um problema. Primeiro um problema é algo desconhecido. Se tivermos um objetivo e não sabemos como atingi-lo, há algo desconhecido, então temos um problema. Segundo, desvendar o desconhecido deve ter valor intelectual, cultural e social para alguém. Se ninguém acredita que vale a pena desvendar o desconhecido, não se tem condições de perceber o problema. Descobrir o desconhecido é o processo de solução de problemas.(JONASSEN et al., 2003, p.20)

Stoner (1985, p.182) define problema e evidencia a tomada de decisão e estabelece prioridades. Para o autor, o problema é uma

> situação que ocorre quando o estado atual das coisas é diferentes do estado desejado das coisas" e "tomada de decisão é o processo de

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

> identificar um problema específico e selecionar uma linha de ação para resolvê-lo.

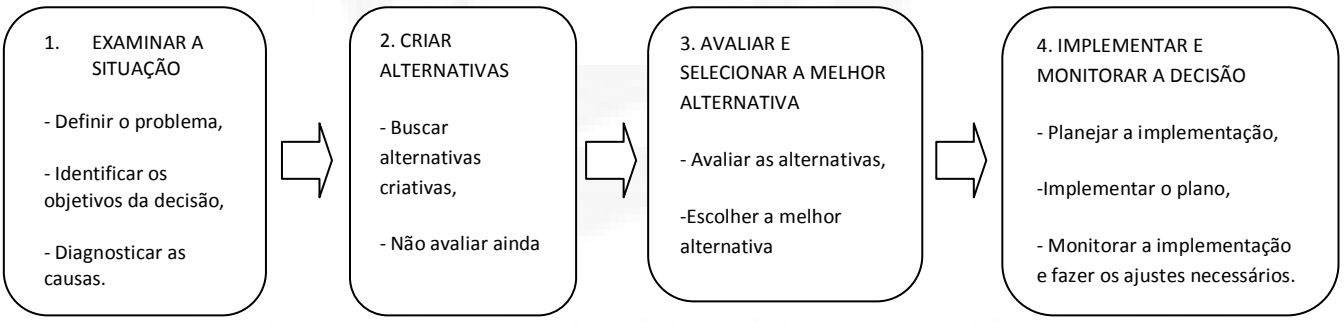
Para este estudo, é oportuno seguir a definição de Stoner (1985), uma vez que os problemas estudados na disciplina de Matemática Aplicada conduzem para tomada de decisão. O autor propõe para resolução de problemas, quatro etapas.

Essas etapas estão assim descritas:

1. Examinar a situação
2. Criar alternativas
3. Avaliar e selecionar a melhor alternativa e
4. Implementar e monitorar a decisão.

Essas etapas são assim representadas:

FIGURA 2 – Modelo de STONER para Resolução de Problemas e Tomada de Decisão.



Fonte: Stoner, (1985 p. 186)

A tomada de decisão é resultante das oportunidades de negócios que se apresentam nas empresas.

Para Stoner (1985 p. 182), a oportunidade é definida como:

> situação que ocorre quando as circunstâncias oferecem a uma organização a chance de ultrapassar seus objetivos e metas estabelecidas. Assim como as oportunidades, estabelecer prioridades faz parte da vida, e estes alunos tiveram simulações de vivência onde puderam calcular, analisar.

Conforme Jonassen (2003, p. 22):

> [...]os problemas de tomada de decisão são geralmente limitados a decisões com um número limitado de soluções. [...]Mesmo que estes problemas tem

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

> um número limitado de soluções, o número de fatores a ser considerado na decisão entre estas soluções bem como o peso atribuído a elas pode ser complexo. Os problemas de decisão geralmente requerem comparar e contrastar vantagens e desvantagens das soluções. As decisões são justificadas em termos do peso destes valores.

Considerando todos esses propósitos teórico-críticos, acredito que a estratégia da resolução desse tipo de problema no contexto proposto por este estudo levará o aluno a construir conceitos matemáticos sobre Funções específicas das áreas Administrativas Empresariais com significado.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

2 CONSTRUINDO RELAÇÕES ENTRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

2.1 A Resolução de Problemas no Ensino da Matemática

Aprender matemática com significado inclui resolver problemas, para resolvê-los é necessário utilizar diferentes linguagens como salienta Klüsner (citado por TOGNI 2007,p.60):

> Aprender matemática é em grande parte aprender a utilizar suas diferentes linguagens - aritmética, geométrica, algébrica, gráfica entre outras.[...]Na atualidade as linguagens matemáticas estão presente em quase todas as áreas do conhecimento. Por isso o fato de dominá-las passa a constituir-se um saber necessário considerando o contexto do dia a dia.

Para que o aluno aprenda essas linguagens, é importante que os discente estabeleça relação entre a teoria e prática trabalhada, para que a ligação tenha

significado e que seja estabelecido a ponte entre o conteúdo desenvolvido e a realidade em que o mesmo está inserido. Togni (2007, p. 60-61) afirma que

> É preciso que nas atividades de sala de aula, ocorram situações que favoreçam a realização das interligações necessárias, que resultarão nas diversas formas de expressão acima citadas. Estas interligações, no entanto, só acontecerão se o currículo oferecido "for uma ponte" entre a escola e o cotidiano. Os temas escolhidos para o currículo de matemática, desenvolvido com os alunos, devem agir como tal.[...]

Prossegue a autora (IBIDEM, p.66):

> Entendemos que, na escola como fora dela, as tarefas de relevada significância requerem pessoas que solucionem desde problemas em empresas até os problemas domésticos. Para que os aluno[...] possam se tornar essas pessoas solucionadoras de problemas, precisarão aprender a resolver problemas de maneira significativa, o que inclui as habilidades de leitura, entendimento, possibilidades diversas de resolução, resultados simulados e as possíveis relações de inferências sobre esses resultados.

Não basta o aluno ter habilidade para resolver cálculos matemático se esses não são entendidos e interpretados. É muito importante que o aluno consiga estabelecer esta relação, que consiga interpretar os resultados que está encontrando. Ainda sobre resolução de problemas, Jonassen (2003, p. 20) diz:

> [...] acreditamos que o principal propósito, senão exclusivo, de toda educação deveria ser ensinar os alunos a resolver problemas. Por quê? Porque o mundo fora da escola (vida diária, negócios, passatempo e organizações) exige competências solucionadoras de problemas.

A resolução de problemas pode tanto ser utilizada para introduzir novos conteúdos e conceitos, como também para aplicação desses conteúdos que, se efetivados, permitem aos alunos adquirirem as habilidades destacadas nas citações.

Para Ausubel et al (1978, p.122) "a solução criativa de problemas é em geral a única maneira válida de testar se os estudantes realmente compreenderam significativamente as idéias, e que serão capazes de verbalizá-las."

Dessa forma, resolver problemas é um método que possibilita ao professor avaliar a compreensão significativa das idéias dos alunos, sem inferir que um aluno que não consegue resolver um conjunto representativo de problemas não os tenha compreendido, pois:

> A solução de problemas bem sucedida requer muitas outras capacidades e qualidades – assim como poder de raciocínio, flexibilidade, improvisação,

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

> sensibilidade própria e astúcia tática – para compreender os princípios subjacentes. (AUSUBEL et al., 1978, p. 122)

O mesmo teórico salienta que:

> [...]podem, distinguir-se duas classes principais de resolução problemas, as quais se apresentam em todos os níveis e idades. O enfoque de ensaio e erro consiste na variação, aproximação e correção, aleatórias ou sistemáticas de respostas, até que surja uma alternativa correta. O enfoque do discernimento, por outra parte, supõe uma "disposição" para o descobrimento de uma relação significativa de meios e fim que fundamenta a solução de problemas. (AUSUBEL, 1976, p. 610)

O enfoque do discernimento, como cita Ausubel (IBIDEM, p. 610-611), pode conter desde a simples transposição de um princípio já aprendido até uma situação nova, porém análoga, ou uma reestruturação e integração cognitivamente fundamental de uma experiência já vivida e daquela que está ocorrendo para ajustar-se às demandas do objetivo a ser atingido.

Os problemas que poderão permitir aprendizagens significativas são aqueles que se originam no mundo fora da escola (JONASSEN, 2003), pois os problemas que são realizados nas escolas, ao invés de apenas incluírem conteúdos que fazem parte dos planos de curso (que, na maioria das vezes, não têm significado para os alunos), deveriam ser problemas do mundo real, para os quais deve ser buscada uma solução.

Assim, a escolha desta metodologia parece proporcionar o que Ausubel chama Aprendizagem Significativa, e que recebeu de Moreira (1999, p. 153) as seguintes explicações e definições:

> O conceito central da teoria de Ausubel é de aprendizagem significativa. Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com a estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceito subsunçor, ou simplesmente subsunçor, existente na estrutura cognitiva do indivíduo.

Moreira e Masini (1982), citados por Moreira (2000, p.3), ao apresentarem uma versão crítica da teoria de Ausubel, sinalizaram a adequação desta às demandas da atualidade, tanto em termos epistemológicos, quanto metodológicos. Registra o autor:

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

> Sabemos que a aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio, nesse processo, que é não-literal e não-arbitrário, o novo conhecimento adquire significados para o aprendiz e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados, e adquire mais estabilidade.

Ao fazer referência aos conhecimentos prévios, Moreira (2000, p.4) reafirma a relevância desta condição, considerando-a "a variável que mais influencia a aprendizagem"

A partir deste preceito teórico, construir Aprendizagem Significativa através da resolução de problemas pressupõe a existência de certas condições que os aprendentes devem apresentar. Entre essas condições estão:

> a) Conhecimento do assunto e familiaridade com lógica especial da disciplina; b) determinantes cognitivos como: sensibilidade a problemas, originalidade e curiosidade intelectual; estilo cognitivo; conhecimento geral acerca de modos eficazes de revolver problemas; mestria de estratégias especiais de solução de problemas em disciplinas particulares e c) traços de personalidade como impulsões, persistência, flexibilidade e ansiedade. (AUSUBEL, 1978, p. 486)

Algumas destas variâncias têm como foco o potencial genético, e os conhecimentos anteriores, portanto, não são condições que podem ser treinadas.

No sentido de possibilitar uma compreensão mais ampla sobre a teoria que fundamenta este trabalho, exponho a seguir algumas abordagens, relevantes para este estudo.

2.2 Orientações Teóricas da Aprendizagem Significativa e o Ensino de Matemática

A aprendizagem dos alunos deve ser o foco principal dos educadores, que buscam que esta aprendizagem ocorra de maneira significativa, de forma que os conhecimentos não sejam simplesmente decorados pelos alunos, mas que ocorra

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

uma assimilação com o cotidiano do mesmo. Sendo assim, a utilização de novas metodologias educacionais pressupõe uma análise e reflexão sobre o que se pretende mudar no fazer pedagógico, e, a partir disso, aprofundar o estudo para que seja possível inovar esta metodologia.

A proposição mais importante da teoria de Ausubel e suas possíveis implicações para o ensino e a aprendizagem podem ser resumidas na seguinte proposição de sua própria autoria (1978, p.iv):

> Se tivesse que reduzir toda a psicologa educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigue isso e ensine-o de acordo.

A idéia parece simples, mas a explicação de como e por que esta idéia é defendida parece não ser tanto. Quando Ausubel escreve que “aquilo que o aprediz já sabe” não seria um pré-requisito, mas está se referindo à “estrutura cognitiva”, ao conteúdo total e organização de idéias do indivíduo. Para que a estrutura cognitiva preexistente influencie e facilite a aprendizagem subsequente, é preciso que seu conteúdo tenha sido aprendido de forma significativa, de maneira não arbitrária e não literal.

A aprendizagem cognitiva é aquela que resulta no armazenamento organizado de informações na mente do ser que aprende. A aprendizagem afetiva resulta de sinais internos ao indivíduo e pode se identificada com experiências tais como prazer, dor, satisfação ou descontentamento, alegria ou ansiedade.

A aprendizagem afetiva é concomitante com a cognitiva.

A teoria de Ausubel focaliza primordialmente a aprendizagem cognitiva. Segundo Moreira:

> Ausubel é um representante do cognitivismo e, como tal, propõe uma explicação teórica do processo de aprendizagem, segundo o ponto de vista cognitivista. (1999,p.152)

A aprendizagem significa organização e integração do material na estrutura cognitiva. Como outros teóricos do cognitivismo, ele se baseia na premissa de que existe uma estrutura na qual essa organização e integração se processam. É a

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

estrutura cognitiva, entendida como o conteúdo total de idéias de um certo indivíduo e sua organização ou conteúdo e organização de suas idèias em uma área particular de conhecimentos. É o complexo resultante dos processos cognitivos pelos quais se adquire e utiliza o conhecimento.

Ausubel tem sua atenção voltada para aprendizagem, a forma que ela ocorre dentro de sala de aula, no dia-a-dia da grande maioria das escolas. Para ele, o fator isolado que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe. Novas idéias e informações podem ser aprendidas e retidas na medida em que conceitos relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, dessa forma, como ponto de ancoragem às novas idéias e conceitos. Há um processo de interação por meio do qual conceitos mais relevantes e inclusivos interagem com o novo material, funcionando como ancoradouro, isto é, abrangendo e integrando este material e, ao mesmo tempo, modificando-se em função dessa ancoragem.

Sendo assim, sabendo os meios pelos quais acontece a aprendizagem, é legítimo reconhecer que o ensino da Matemática não se deve limitar somente à transmissão de conteúdos, conhecimentos, o que faz com que os alunos não se motivem para o aprendizado. Acredito, considerando isso, que seja preciso motivá-lo e incentivá-lo constantemente para a construção do conhecimento, para a aprendizagem.

A aprendizagem significativa é um processo de ensino que necessita fazer algum sentido para o aluno e, nesse processo, a informação deverá interagir e ancorar-se nos conceitos relevantes já existentes na estrutura do aluno. O autor entende que a aprendizagem significativa se verifica quando o banco de informações no plano mental do aluno se revela através da aprendizagem por descoberta e por recepção.

O subsunçor é uma estrutura específica ao qual uma nova informação pode se integrar ao cérebro humano, que é altamente organizado e detentor de uma hierarquia conceitual que armazena experiências prévias do aprendiz.

Uma grande questão levantada pela Teoria de Ausubel diz respeito à origem dos subsunçores. Se eles não estiverem presentes para viabilizar a Aprendizagem Significativa, como é possível criá-los?

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

Seria importante questionarmos de onde vem os primeiros subsunçores.

A resposta é que a aquisição de significados para signos ou símbolos de conceitos ocorre de maneira gradual e idiossincrática em cada indivíduo.

O processo utilizado para as crianças menores é o de formação de conceito, o qual é um tipo de aprendizagem por descoberta, envolvendo generalizações de interesses específicos para que, na idade escolar, já tenham desenvolvido um conjunto de conceitos de modo a favorecer o desenvolvimento da aprendizagem significativa por recepção. Esses conceitos deverão ser adquiridos através de assimilação, diferenciação progressiva e reconciliação integrativos de conceitos.

Logo, os primeiros subsunçores são adquiridos por formação de conceitos, criando, assim, condições para assimilação de conceitos, a qual passa a predominar em crianças mais velhas e adultos. Segundo Ausubel (1978,p.46):

> Uma vez que significados iniciais são estabelecidos para signos ou símbolos de conceitos, através do processo de formação de conceitos, novas aprendizagens significativas darão significados adicionais a esses signos e símbolos, e novas relações, entre os conceitos anteriormente adquiridos, serão estabelecidas.

Para tanto, Ausubel sugere para esse processo a utilização de organizadores prévios para, de fato, ancorar a nova aprendizagem, levando o aluno ao desenvolvimento de conceitos subsunçores, de modo a facilitar a aprendizagem subseqüente.

Mas o que são organizadores prévios?

São informações e recursos introdutórios que devem ser apresentados antes dos conteúdos da matriz curricular, uma vez que têm a função de servir de ponte entre o que o aluno já sabe e o que ele deve saber para que o conteúdo possa ser realmente aprendido de forma significativa. Os organizadores se tornarão mais eficazes se forem apresentados no início das tarefas de aprendizagem para que suas propriedades possam integrar-se como elemento atrativo para o aluno, visando a provocar o interesse e desejo de aprender. Sua formulação deve contar com um vocabulário bastante familiar ao aluno, de modo que sua organização bem como a aprendizagem sejam consideradas como material de valor pedagógico.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

O uso dos organizadores prévios é apenas uma estratégia proposta por Ausubel, para, deliberadamente, manipular a estrutura cognitiva, a fim de facilitar a aprendizagem significativa.

Segundo Moreira e Masini (1982), organizador é:

> Material introdutório apresentado antes do material a ser aprendido, porém em nível mais alto de generalidade, inclusividade e abstração do que o material em si e, explicitamente, relacionado às idéias relevantes existentes na estrutura cognitiva e à tarefa de aprendizagem. Destina-se a facilitar a aprendizagem significativa, servindo de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele precisa saber para que possa aprender o novo material de maneira significativa. É uma espécie de ponte cognitiva. (MOREIRA E MASINI, 1982, p. 103)

Segundo o próprio Ausubel (1978, p.171),

> a principal função do organizador prévio é servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele precisa saber para que possa aprender significativamente com a tarefa com que se depara.

Os organizadores prévios servem para facilitar a aprendizagem na medida em que funcionam como pontes cognitivas.

Para que a aprendizagem significativa ocorra, é importante:

1) Disposição do aluno para aprender;

2) O material didático desenvolvido, que deve ser, sobretudo, significativo para o aluno.

Somente dessa forma ocorrerá a verdadeira compreensão de conceitos e proposições, o que implica a posse de significados claros e intransferíveis. Para a avaliação consistente da aprendizagem significativa, o método válido e prático, segundo Ausubel, consiste em buscar soluções de problemas diversos através de testes de compreensão, utilizando-se de recursos diferentes daqueles, utilizados anteriormente no material instrucional. Para que se possa constatar, de fato, se o aluno desenvolveu ou não as habilidades necessárias à aquisição da aprendizagem significativa.

A aprendizagem significativa é elemento essencial ao processo de aquisição do conhecimento do aluno, fundamental para o novo papel do professor e a função da escola.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

Considerando todos estes aspectos sobre Aprendizagens Significativas e resolução de problemas, elaborei uma proposta pedagógica embasada na metodologia citada e que apresento no capítulo a seguir.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

3 DESCREVENDO A TRAJETÓRIA

3.1 O Contexto

A pesquisa aqui apresentada foi realizada na disciplina de Matemática Aplicada, com uma turma do Curso de Administração e Ciências Contábeis, mas foram analisados somente os 25 alunos do Curso de Administração de uma Instituição de Ensino Superior do Vale do Rio Pardo, localizada no estado do Rio Grande do Sul. A maioria dos alunos, estão atuando nas empresas fumageiras da região, mas observa-se que dos 25 alunos, 8 alunos não estão trabalhando no comércio, mas sim ajudando a família nas atividades do lar. Os dados foram obtidos através de pesquisa/intervenção, que aconteceu através de pesquisa e construção dos conceitos de cada tio de função, partindo dos conhecimentos que os alunos já possuíam e relatos dos mesmos, sobre o que encontravam, sendo assim feito as intervenções necessárias pela professora e colegas para a construção dos conceitos desejados. Essa pesquisa/intervenção aconteceu para saber como graduandos matriculados em disciplina formal do curso de Administração percebem as relações entre os conteúdos curriculares que se referem ao conceito de funções e as práticas inerentes ao cotidiano profissional.

A Matemática Aplicada, com carga horária de 72 horas, faz parte das disciplinas que compõem o primeiro semestre dos cursos de Administração e Ciências Contábeis e seu programa prevê os seguintes tópicos: Funções; Equações de Oferta e Demanda; Ponto de Equilíbrio de Mercado; Funções de Custo, Receita e Lucro;

Juros Simples e Compostos como Funções; Limites e Continuidade; Derivadas; Aplicações de Derivadas na Economia (Custo, Receita e Lucro); Integrais Indefinidas e Definidas, Aplicações de Integral na Economia. Além da carga horária prevista para a disciplina, são oferecidas 9 horas/aulas de plantões de estudos avançados, realizados sempre meia hora antes do início da aula para aprofundar os estudos e tirar as dúvidas que não foram sanadas nas aulas anteriores. A proposta deste trabalho busca ir além de uma simples pesquisa realizada em sala de aula, pois, enquanto professora da disciplina, questionava-me muitas vezes se os conteúdos que estavam sendo abordados estavam sendo relacionados com o cotidiano dos alunos.

Sendo assim, surgiu o seguinte questionamento:

Como graduandos matriculados em disciplina formal do curso de Administração percebem as relações entre os conteúdos curriculares que se referem ao conceito de funções e as práticas inerentes ao cotidiano profissional?

No detalhamento desta questão, busquei saber:

- Que características têm os conhecimentos prévios dos graduandos em administração em relação ao conceito de funções em Matemática?
- Que fatores favorecem e quais têm constituído obstáculo à capacidade de estabelecer relações entre conteúdos acadêmicos e exercício profissional na área de Administração?
- As habilidades e competências exigidas pelas avaliações oficiais do sistema educacional brasileiro orientam o desenvolvimento das disciplinas em cursos superiores?
- Como se manifesta a capacidade de transpor o conhecimento matemático formal, construído pelas experiências pessoais, profissionais e acadêmicas, para a verbalização oral ou escrita?

O objetivo geral da proposta de pesquisa/intervenção foi investigar a possibilidade da construção de conhecimentos voltados à compreensão das relações entre conteúdos curriculares e a realidade profissional de estudantes do

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

Curso de Administração e entre conteúdos ministrados na disciplina de Matemática Aplicada e as habilidades e competências exigidas pelas avaliações oficiais.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

3.2 Os Procedimentos Metodológicos

Considerando que o ensino da Matemática pode contribuir para a preparação do indivíduo para um exercício profissional competente e sintonizado com as demandas atuais da sociedade em que está inserido e que pode servir de base para uma carreira em ciência e tecnologia, é importante investigar se as atividades desenvolvidas em sala de aula, no contexto do ensino superior, contemplam essas exigências.

Além disso, para estar apto a participar das obrigações e direitos concernentes à cidadania, é necessário que o sujeito possa entender os mecanismos do desenvolvimento da sociedade, conhecer os riscos estruturais que acompanham o desenvolvimento social, observar e analisar tanto as forças construtivas quanto as forças destrutivas ligadas à vertiginosa evolução tecnológica e cultural observada no contexto atual.

Apoiada nesses referenciais, a pesquisa/intervenção pedagógica proposta neste projeto adota a perspectiva qualitativa, que, segundo Bogdan e Biklen (1994, p.47-50), assume cinco características consideradas básicas, assim descritas:

> 1. Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal; 2. A investigação qualitativa é investigativa; 3. Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos; 4. Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva; 5. O significado é de importância vital na abordagem qualitativa.

Este estudo qualitativo se desenvolve numa situação natural, que pode favorecer a consistência e a riqueza dos dados descritivos, tem plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada.

Como estratégia metodológica, é desenvolvido um estudo de caso, envolvendo alunos matriculados na disciplina de Matemática Aplicada do Curso de

Administração de Instituição de Ensino Superior situada no Vale do Rio Pardo. Os estudos de caso, segundo Lüdke e André (1986, p. 18-20),

> Visam à descoberta; enfatizam a "interpretação em contexto"; buscam retratar a realidade de forma completa e profunda; usam uma variedade de fontes de informação; revelam experiências vicárias e permitem generalizações naturalísticas; procuram representar os diferentes e às vezes conflitantes pontos de vista presentes numa situação social; utilizam uma linguagem e uma forma mais acessível do que os outros relatórios de pesquisa.

Por sua vez, Yin (2001, p. 13) define estudo de caso como sendo,

> um processo de investigação empírica com o qual se pretende estudar um fenômeno contemporâneo no contexto real em que este ocorre, sendo particularmente adequado ao seu uso quando as fronteiras entre o fenômeno em estudo e o contexto em que ele ocorre não são claramente evidentes.

O estudo de caso previsto nesta proposta está apoiado nos desafios e problematizações que entrelaçam conteúdos curriculares e situações do cotidiano profissional dos alunos. A tarefa do professor/pesquisador será observar, descrever e interpretar as informações fornecidas pelos relatos e soluções apresentadas pelos discentes diante dos problemas por eles elaborados.

A análise do material produzido pelos alunos é realizada considerando as concepções prévias reveladas pelo instrumento específico aplicado aos alunos no início do estudo e a evolução do raciocínio evidenciada pela capacidade de solucionar e elaborar problemas, envolvendo os diferentes enfoques do conteúdo de funções.

As informações são agrupadas de acordo com seu significado e pertinência e constituirão as categorias de análise.

São considerados na análise:

a) a capacidade de estabelecer relações entre o conteúdo e situações do cotidiano profissional;

b) o encontro entre as habilidades e competências reveladas pelo raciocínio lógico, representado pelas soluções dos problemas, e as exigências das avaliações oficiais do desempenho no ensino superior às quais os alunos serão submetidos. A

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

análise terá como apoio os referenciais teóricos e as diretrizes curriculares nacionais exigidas pelo MEC.

Os resultados obtidos fundamentam a elaboração deste texto acadêmico de dissertação de mestrado, contribuindo com o meu processo de formação e qualificação docente. Além disso, espero que os desafios, o raciocínio e a busca de soluções, proporcionados pelo desenvolvimento de conteúdos curriculares, possam constituir sólida base para a tomada de decisões no desempenho da atividade profissional dos discentes.

3.3. As Etapas, as Atividades, as Análises

Inicialmente foi apresentado a ementa da disciplina e o projeto de pesquisa, sua questão norteadora, seus objetivos e sua finalidade e, em seguida, solicitei aos alunos que respondessem ao Instrumento de Investigação I (ver anexo A), composto por três questões, que investigariam os conhecimentos dos alunos em relação a importância da disciplina de matemática. Esse instrumento procurou fornecer informações sobre quais concepções de ensino eles traziam e de que forma eles viam a disciplina de matemática na sua vida. Após terem respondido o Instrumento de Investigação I, foi proposto aos alunos, de forma oral, que relatassem situações do cotidiano deles, cada um relacionando a sua atividade profissional, na qual eles aplicam a matemática. O interessante foi o comentário que surgiu. O aluno A disse: “Na minha atividade profissional dificilmente eu aplico a matemática.” Qual atividade você executa, perguntou a professora pesquisadora? – “Trabalho na fumageira X no setor de classificação de fumo”.

“Ah, professora, na minha profissão, também uso pouco a matemática, graças a Deus”.

E assim foram várias as manifestações que foram sendo feitas pelos alunos, que me foram surpreendendo, pois percebia a aversão que alguns alunos tinham em relação à disciplina de Matemática, além da não visualização da Matemática no seu dia-a-dia.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

Na semana seguinte, foi apresentado aos estudantes o Instrumento de Investigação II (ver anexo B), composto por duas perguntas nas quais se procurava investigar os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao conteúdo Funções. Esse instrumento procurou fornecer informações sobre o conhecimento que eles tinham em relação ao conteúdo que estava dentro da ementa proposta pelo curso. Após os alunos terem respondido este instrumento e partindo das respostas dadas, eu, na condição de professora pesquisadora, e os alunos fomos conceituando cada tipo de função que seria trabalhada. Foi muito interessante o trabalho, pois aí os alunos iam vendo a aplicação de cada função no seu cotidiano, proporcionando a evolução das concepções sobre a pertinência e aplicabilidade dos conteúdos curriculares.

Na terceira etapa, após terem conceituado todos os tipos de funções, foi apresentado o Instrumento de Investigação III (ver anexo C), no qual eles teriam que elaborar um problema, aplicando os conhecimentos construídos durantes as aulas, relacionando com o seu cotidiano.

A seguir será detalhada a prática pedagógica e, a partir dela, a análise das informações obtidas, tendo como aporte teórico os fundamentos da Teoria da Aprendizagem Verbal Significativa de Ausubel e da versão crítica da teoria proposta por Moreira.

Com a intenção de investigar os conhecimentos dos alunos em relação à importância da disciplina de matemática, foram propostas três questões, no instrumento de investigação I.

O gráfico 1 apresenta as respostas categorizadas no que se refere ao que sentem em relação à matemática.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

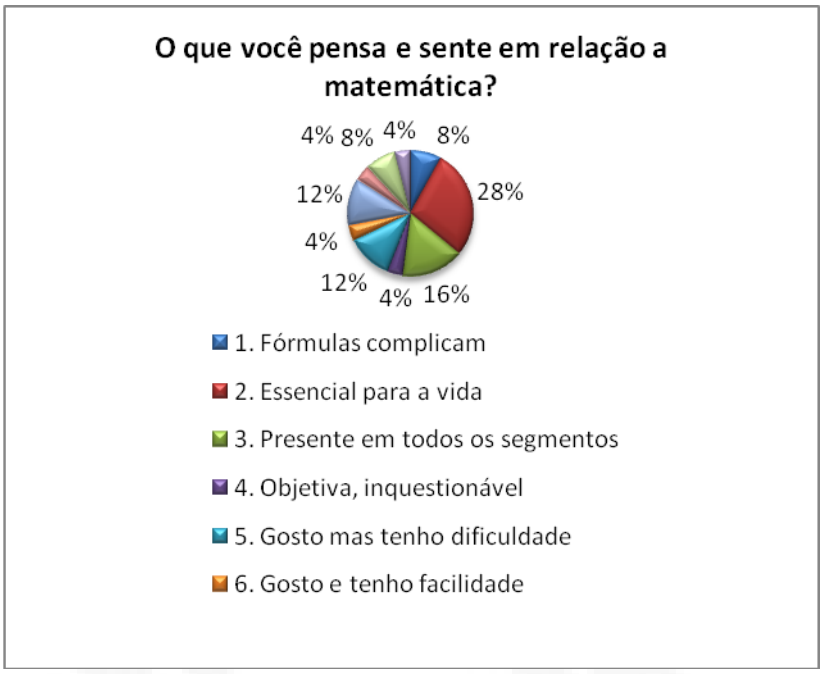


GRÁFICO 1: Gráfico sobre o que os alunos sentem em relação a matemática

Esse questionamento teve um percentual muito significativo no que dizia respeito à matemática ser “Essencial para a vida” com 28% de observações, 16% relatam que a “matemática está presente em todos os segmentos”, indicando que os estudantes percebem a matemática presente no seu cotidiano e que a mesma é fundamental para a vida. 4% acham a matemática complicada, porém necessária e 8% a consideram importante.

Ao mesmo tempo, 12% consideram que a matemática tem pouca utilização, demonstrando que muitas vezes a forma como a matemática é trabalhada não busca uma aproximação com o cotidiano levando os estudantes a pensarem que a mesma não tem essa relação. Outro aspecto citado refere-se às fórmulas que complicam, com um percentual de 8%, comprovando mais uma vez a percepção de que a disciplina é algo diferente da vida prática.

Um percentual de 4% acha a matemática objetiva e inquestionável, 4% diz gostar e ter facilidade.

No momento do desenvolvimento desta questão, percebi que os alunos estavam conseguindo relacionar a matemática com o seu cotidiano, tinham conhecimentos prévios, e verificaram a importância da disciplina.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

Para verificar se os estudantes têm utilizado os conhecimentos matemáticos na sua vida pessoal e profissional, propus a seguinte questão: como você tem utilizado os conhecimentos matemáticos na sua vida pessoal e profissional? Os resultados foram categorizados e são apresentados no gráfico 2.

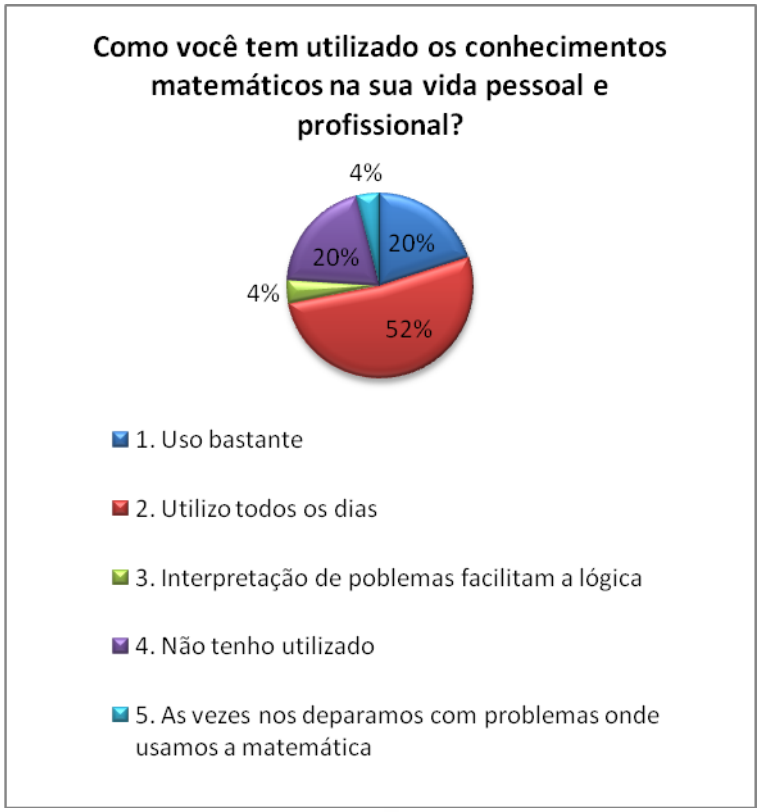


GRÁFICO 2: Gráfico sobre como os alunos tem utilizado os conhecimentos matemáticos

A partir dos resultados obtidos, é possível perceber que 52% das observações afirmam utilizar a matemática “Todos os dias”, seguido de 20% que dizem usar bastante, 4% dizem que às vezes se deparam com problemas em que usam a matemática e 4% afirmam que a interpretação de problemas facilita a lógica. Já 20% afirmam não ter utilizado a matemática. Percebo aqui que os conhecimentos prévios estavam bastante presentes nos alunos, pelos relatos que faziam. Segundo o próprio Ausubel, (1978,p.171)

> a principal função do organizador prévio é servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele precisa saber para que possa aprender significativamente com a tarefa com que se depara.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

E essa ponte se mostra nitidamente no momento em que os alunos relatavam e interligavam os conteúdos matemáticos já trabalhados com o seu cotidiano.

Buscando investigar os fatores que tem contribuído para que os estudantes compreendam melhor a matemática e os fatores que tem dificultado a sua aprendizagem, os discentes responderam a questão 3 do instrumento de investigação I. Para uma melhor análise, a questão foi examinada em duas partes, sendo que a primeira parte foi categorizada e os resultados encontram-se na tabela 1.

Tabela 1 - Fatores ou situações que ajudam você a compreender melhor a matemática

Respostas dadas pelos alunos	*Nº de alunos*	*Percentual %*
1. Utilização do raciocínio lógico	3	12
2. Explicação do profissional da educação	8	32
3. Os exercícios	2	8
4. Situações do dia-a-dia	5	20
5. Não respondeu	3	12
6. Investimentos	1	4
7. As regras	2	8
8. Não vejo no que aplicar	1	4
TOTAL	**25**	**100**

FONTE: Do autor, com base nas respostas da questão 3

A partir das respostas dadas, 12% afirmam que as situações que contribuem para compreender melhor a matemática é a utilização do raciocínio lógico.

Em 32% das observações feitas, são ressaltados os fatores que facilitam a aprendizagem da Matemática e são identificados como as “explicações dadas pelo profissional da educação”, evidenciando a necessidade da ajuda do professor, 20% acreditam que “situações do dia a dia” facilitam a interpretação. Nesse caso, entendo que, se o professor conseguir desenvolver os conteúdos seja através de explicações ou trabalhos que facilitem o entendimento dos estudantes com fatos vividos por eles no mundo do trabalho, solucionando questões práticas advindas de problemas que, ou são enfrentados pelos cidadãos no seu cotidiano, ou advém de questões ligadas à atuação profissional em empresas de natureza diversa ou fora dele, permitindo que os estudantes exponham seus conhecimentos, o professor

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

estará conseguindo desenvolver a aprendizagem significativa por meio da qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante na estrutura do conhecimento do indivíduo [...] a qual Ausubel define como conceito subsunçor, ou simplesmente subsunçor, existente na estrutura cognitiva do indivíduo.(MOREIRA 1999, p.153). 8% citam os exercícios e seguido do mesmo percentual 8% citam as regras, como fatores que contribuem para a melhor compreensão da matemática.

Em termos percentuais, 4% dos alunos afirmam que não percebem onde aplicar e 4% citam investimentos, e tais respostas fogem um pouco da questão proposta, talvez por falta de compreensão da questão.

A segunda parte da questão é apresentada na tabela 2 e refere-se a situações que tem dificultado a aprendizagem da matemática.

Tabela 2 - Fatores que tem dificultado a sua aprendizagem

Respostas dadas pelos alunos	*Nº de alunos*	*Percentual %*
1. Utilização de fórmulas	2	8
2. Não prestar atenção na explicação do profissional da educação	4	16
3. Rapidez na explicação	1	4
4. Interpretação de problemas	7	28
5. Não respondeu	5	20
6. Raciocínio lógico	1	4
7. Preciso de mais tempo para entender	1	4
8. Não tem dificuldade	2	8
9. Complexidade dos cálculos	2	8
TOTAL	**25**	**100**

FONTE: Do autor, com base nas respostas da segunda parte questão 3.

Com um percentual de 8%, os estudantes citam a utilização de fórmulas e 8% citam a complexidade dos cálculos. 16% afirmam que o fator que contribui para que tenham dificuldades é o fato de não prestarem atenção nas explicações dadas pelo professor e 4% reclamam da rapidez com que o professor explica, o que demonstra que, na opinião dos estudantes, seria o professor o responsável pelo conhecimento e que é responsabilidade do mesmo passá-lo de forma adequada, indicando que há uma visão de que o professor é detentor do conhecimento.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

Em termos percentuais, 28% relatam que um dos fatores que dificultam a aprendizagem é a interpretação dos problemas, seguido de 4% que dizem necessitar de mais tempo para entender. Esse fator comprova a minha percepção em relação a minha experiência profissional, onde percebo a grande dificuldade que os alunos tem com a interpretação de problemas e de acordo com Togni (2007,p.66) para que os alunos sejam solucionadores de problemas, deverão aprender a resolver problemas de forma significativa, incluindo as habilidades de leitura, entendimento, possibilidade diversa de resolução, resultados simulados e as possíveis relações de influência sobre esses resultados.

Neste momento, percebi o quanto é importante a aprendizagem através de Estudo de caso. Segundo Yin (2001, p. 13) define estudo de caso como sendo,

> um processo de investigação empírica com o qual se pretende estudar um fenômeno contemporâneo no contexto real em que este ocorre, sendo particularmente adequado ao seu uso quando as fronteiras entre o fenômeno em estudo e o contexto em que ele ocorre não são claramente evidentes.

O grande problema dos alunos é a problematização, é a interpretação dos problemas. Trabalhando com os alunos através de estudos de Caso, o professor estará auxiliando a interpretação da lógica, pois o Estudo de Caso visa à descoberta e interpretação de um contexto.

Um percentual de 20% não responderam, 4% citaram o raciocínio lógico e 8% afirmaram não encontrar dificuldade.

No instrumento de investigação II foram propostas duas questões. Para uma análise mais detalhada as questões foram desmembradas.

A questão 1 solicitava que respondessem de forma objetiva o que é função e qual é a função da função. As respostas ao que é função encontram-se no gráfico 3.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

GRÁFICO 3: Gráfico referente ao que os alunos pensam sobre o que é função.

Um percentual de 41% respondeu quando relacionam duas variáveis, 6% maneira de encontrar valores exatos ou aproximados para a variável x, 12% responderam que é uma expressão matemática, 6% responderam que são fórmulas utilizadas. As respostas dadas demonstram que mesmo de forma empírica a maioria dos estudantes têm uma idéia do que é uma função ainda que não a saibam definir de forma adequada.

A aplicação e resolução de um problema foram citadas por 35% dos estudantes.

A tabela 3 apresenta os resultados obtidos na segunda parte da questão.

Tabela 3 - Qual é a função da função?

Respostas dadas pelos alunos	*Nº de alunos*	*Percentual %*
1. Não respondeu	8	47
2. Encontrar número desconhecido	1	6
3. Oferecer dados para encontar algo	1	6
4. Auxiliar na resolução de problemas	3	17
5. Representar por meio de escrita problemas	1	6
6. Dependência	2	12
7. Estabelecer relações	1	6
TOTAL	**17**	**100**

FONTE: Do autor, conforme respostas sobre a segunda parte da questão.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

Observo, a partir dos dados coletados, que, de um total de 17 alunos, quase a metade não respondeu qual é a função de uma função, com um percentual de 47%. 6% responderam encontrar algo desconhecido e com o mesmo percentual de 6% oferecer dados para encontrar algo, 17% citou para auxiliar na resolução de problemas. Percebo aqui a dificuldade dos estudantes em explicar mesmo de forma simples qual é a função da função.

Em seguida, solicitei aos alunos que conceituassem as funções, cujos resultados são apresentados no gráfico 4.

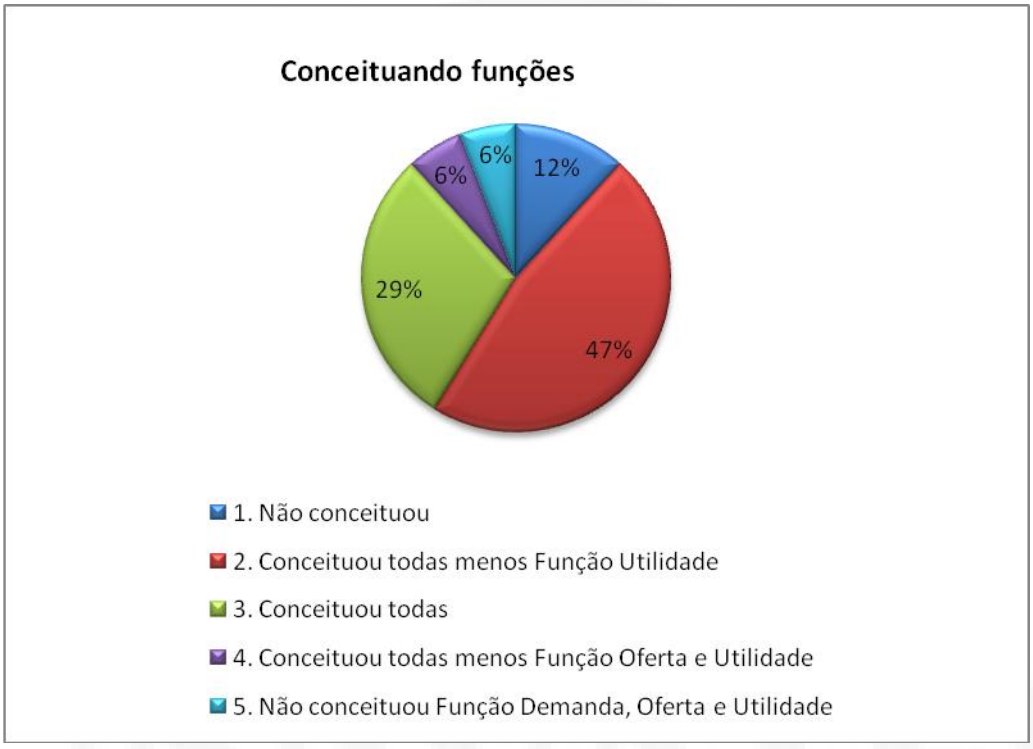


GRÁFICO 4: Gráfico sobre o conceito de funções

Para este questionamento chama atenção que 47% dos alunos, o que corresponde a 8 alunos de um total de 17 que responderam ao Instrumento de Investigação II, conceituaram a todas as funções, menos a Função Utilidade, considerando esta complicada e não vendo muita aplicação.

É possível inferir também que essa disciplina ocorre no primeiro semestre letivo e os estudantes ainda não estão muito familiarizados com certos conceitos, embora poderiam ter conceituado de acordo com os seus conhecimentos prévios. Outro motivo possivelmente é o fato de que a matemática é vista como “exata e certa”,

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

levando muitos a evitarem expor suas idéias com a intenção de evitar possíveis "erros".

No Instrumento de Investigação III, foi proposto que os alunos elaborassem e resolvessem um problema aplicando os conceitos de funções construídos em sala de aula e aplicado ao seu cotidiano.

A seguir apresento o problema elaborado pelo Aluno B[3].

" Meu salário é de R$ 500,00. Para aumentar minha renda, faço plantões noturnos, onde recebo R$ 50,00 por noite de trabalho.

Se eu fizer 4 plantões no mês, quanto receberei?

SF = 500,00 *SV = 50,00*

S = 500 + 50q

S = 500 + 50.4

S = 500 + 200

S = 700,00 *Receberei R$ 700,00 "*

Nesta elaboração, percebo que o Aluno B, simplesmente reproduziu um problema que eu, como professora/pesquisadora, trabalhei em sala de aula para complementar a explicação e auxiliar na interpretação das funções. Não houve criatividade do Aluno B para a elaboração da situação problema, o que também leva a pensar que não houve entendimento na construção dos conceitos.

Exemplo elaborado pelo Aluno C[4].

"*Minha empresa tem um custo fixo de R$ 2500,00, por cada produto vendido o custo variável é de R$ 5,00, calcular o custo quando se produzem 1250 unidades.*

f(x)= mx + n

f(x) = 5,00.1250 + 2500

[3] Esta sendo utilizado Aluno(a) B para preservar a identidade do(a) aluno(a).
[4] Esta sendo utilizado Aluno(a) C para preservar a identidade do(a) aluno(a).

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

f(x) = 8750,00

O custo da empresa é 8750,00.

Dada a função Receita de R = 10.q calcule quando o lucro é nulo?

2500 + 5.q = 10.q

2500 = 10.q – 5.q

$\frac{2500}{5} = q$

q = 500

L = R - C
L = 10.q – (5.q + 2500)
L = 5.q – 2500

L = 5.500 – 2500

L = 0

Exemplo elaborado pelo aluno D[5].

"Um comprador de móveis, compra um certo estofado, direto da fábrica, pelo preço de R$ 235,40, e revende o mesmo pelo valor de R$ 419,00. Descubra:

a) Qual é sua função receita?

b) Qual é o seu lucro, por unidade?

c) Qual o custo na compra de 23 unidades?

a) R = p.q

R = 419.q

b) L = R – C

L = 419 – 235,40

L = 183,60

c) C = 235,40.q

C = 235,40.23

C = 5414,20

[5] Está sendo utilizado Aluno(a) D para preservar a identidade do(a) aluno(a).

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

Para estas situações, percebo que os conhecimentos prévios do aluno foram utilizados, elaborando de forma criativa e adotando os conceitos investigados pelos mesmos. Isso mostra que o aluno C e D tiveram aprendizagem significativa (MOREIRA, 2000), fazendo ligação entre os conhecimentos prévios e as pesquisas desenvolvidas durantes as aulas e grupos.

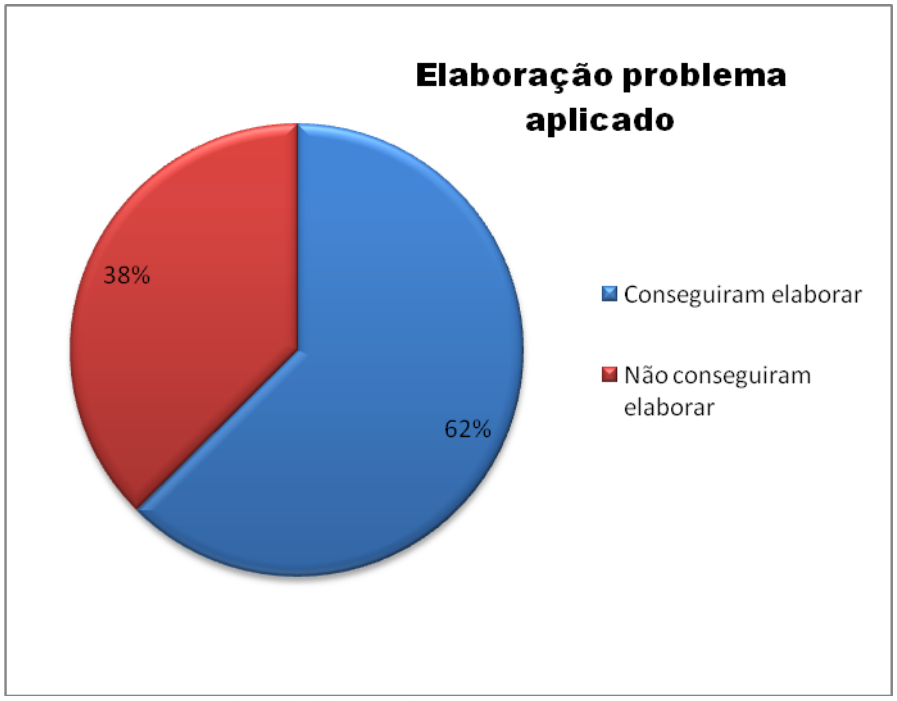


GRÁFICO 5: Gráfico com os resultados sobre a elaboração de problema aplicado

Para esta questão, observa-se, conforme anexos, que a maioria dos alunos conseguiu elaborar um problema aplicado ao seu cotidiano explorando seus conhecimentos prévios e as intervenções que durante as aulas estavam sendo feitas. Alguns, simplesmente reproduziram situações semelhantes as que se tinha trabalhado em sala de aula, demonstrando que não havia muito interesse para com a mesma atividade. No entanto, constatou-se que da forma que se foi trabalhado, discutindo, buscando, questionando as situações, ficou mais fácil de os alunos fazerem as interpretações e visualizarem a aplicação dos mesmos, estabelecendo relações entre o conteúdo e situações do cotidiano profissional.

Com esta atividade, pode-se perceber, que a disciplina de Matemática Aplicada é muito importante para o Curso de Administração, e que embasa as

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

demais disciplinas através da sua forma lógica e lúdica de se trabalhar. Desenvolvendo os conteúdos de uma forma interativa, criativa, investigativa e questionadora, estaremos oportunizando aos alunos uma aprendizagem muito mais significativa.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término deste trabalho, algumas considerações devem ser feitas, sem que estas sejam definitivas ou instituidoras de verdades ou generalizações; são resultados de uma experiência singular que amplia questionamentos e provoca o desafio de continuar problematizando o meu trabalho junto aos alunos do Ensino Superior. É importante salientar que buscar aportes teóricos na Teoria da Aprendizagem Significativa, originalmente enunciada por Ausubel e a perspectiva crítica de Moreira, foi basilar para o desenvolvimento deste trabalho. Acredito que a cada novo conteúdo, a cada nova turma que irei trabalhar, buscarei orientações nesses referenciais, buscando auxiliar alunos a construir ou reconstruir conceitos, procedimentos e atitudes, a partir dos conhecimentos prévios que integram sua estrutura cognitiva.

O desenvolvimento desta proposta pedagógica, de caráter investigativo, provocou uma profunda reflexão sobre a minha prática pedagógica. As questões iniciais, os fatos que emergiram do processo e as relações que foram possíveis construir multiplicaram meus questionamentos, constituindo ao mesmo tempo um desafio a ser superado e um motivo para continuar buscando o aprimoramento da minha atividade docente. Ciente das exigências do mercado de trabalho, das competências que devem ser desenvolvidas e do que recomendam as Diretrizes Curriculares Nacionais, busquei, através desse estudo e suas reflexões, integrar à prática acadêmica atividades que ultrapassam as fronteiras da sala de aula e a linearidade da transmissão de conteúdos.

Esta pesquisa teve como objetivo investigar a possibilidade da construção de conhecimentos voltados à compreensão das relações entre conteúdos curriculares e a realidade profissional de estudantes do Curso de Administração e entre conteúdos ministrados na disciplina de Matemática Aplicada e as habilidades e competências exigidas pelas avaliações oficiais. Para o desenvolvimento desta, busquei a construção de uma proposta de trabalho para a referida disciplina que possibilitasse ao aluno não só a apropriação de conhecimentos específicos, conceituais, mas também o desenvolvimento de habilidades e competências exigidas para acadêmicos em formação como futuros profissionais.

Para atingir os objetivos, optei pelo desenvolvimento de um estudo de caso, que iniciou pelos conhecimentos prévios dos alunos e temas relativos aos tipos de funções trabalhados em Matemática Aplicada. A partir desta escolha e desta realidade, foram planejadas etapas de desenvolvimento de uma proposta pedagógica, bem aceita e executada pelos alunos sob a permanente orientação da professora.

A sensação que eu tinha, no início de cada semestre letivo, de que os conteúdos que seriam trabalhados eram algo completamente novo e dissociado da realidade social e do cotidiano profissional dos graduandos e que relação nenhuma era estabelecida com os estudos anteriores desenvolvidos na educação básica, envolvendo a temática função, modificou profundamente.

Essa modificação de perspectiva sobre o ensino provocou também uma análise reflexiva sobre avaliações oficiais e suas repercussões na prática de professores de graduação. Percebi que essas exigências precisam ser contempladas e muitas vezes tornam-se hegemônicas e referenciais únicos para a escolha de conteúdos e estratégias de trabalho docente. Acredito hoje que, de alguma forma, essas avaliações contribuem para a desacomodação e a ritualização estereotipada de práticas pedagógicas. No entanto, é preciso estar atento para os espaços de atuação autônoma que oferecem e que permitem ao professor organizar situações de ensino com grandes possibilidades de promover aprendizagens reais e significativas para a vida e o trabalho.

A análise das informações obtidas na pesquisa com a aplicação dos instrumentos de Investigação I e II revelou que a aprendizagem significativa era

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

incipiente, visto que a relação que deveria ser estabelecida entre o conteúdo e a prática diária dos alunos era pouco percebida. Entretanto, observei que os resultados da investigação formal não eram totalmente condizentes com as manifestações orais e informais apresentadas nos diálogos de sala de aula. Paradoxalmente havia uma discrepância entre o que estava escrito e o que era falado. As falas deixaram emergir uma percepção mais ampla da relação entre conteúdos acadêmicos e o cotidiano pessoal e profissional.

Essa constatação representou um novo desafio para a minha proposta de trabalho e, na busca de alternativas, aprofundei os estudos e tentei construir permanentemente as relações entre o pensamento de teóricos e a realidade que se apresentava na minha sala de aula. Repensei atividades e estratégias e optei pela ênfase na resolução de problemas, nos quais se entrelaçavam conteúdos curriculares e situações reais. Percebi, então, que, ao problematizar, alguns alunos resolviam as questões sem titubear, mas alguns demonstravam inquietação e desconforto.

Ao investigar os motivos desse desconforto, percebi que a interpretação dos problemas era um obstáculo de grande significado. Vale registrar que alguns alunos não responderam o questionamento, o que permite supor que a questão da dificuldade de compreensão mais uma vez se manifestava.

Encontrei na Teoria da Aprendizagem Verbal Significativa enunciada por Ausubel (1978) e na Aprendizagem Significativa Crítica proposta por Moreira (2000) o embasamento para a continuidade do meu trabalho. Considerei nessa trajetória reconstrutiva, o material relativo às avaliações obrigatórias, destacando que estas eram muito importantes para o processo de construção de conhecimento.

A partir de então, percebi que as aulas mais desafiadoras chamavam mais atenção dos alunos e que prendiam mais a sua atenção. Sendo assim, busquei elaborar situações-problemas que estivessem condizentes com as habilidades e competências das avaliações obrigatórias. Aulas mais dinâmicas e interativas, em que a participação dos alunos passou a ser essencial para o desenvolvimento das mesmas. Durante esse período, houve uma maior aproximação de professor/aluno e aluno/aluno, pois foi sentida a necessidade de troca de experiências e idéias para que o trabalho fosse satisfatoriamente realizado.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

Após a aplicação do Instrumento de Investigação III, verifiquei o quanto foi importante a aplicação deste trabalho e o quão importante é o desenvolvimento de uma aula bem elaborada, já que notei que os alunos haviam assimilado a idéia proposta, demonstraram uma organização no seu modo de pensar em relação ao desenvolvimento dos problemas que estavam mais coerentes com a realidade deles. Alguns alunos ainda demonstraram certa dificuldade na elaboração do material.

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho oportunizou aos alunos um melhor entendimento e compreensão do conteúdo desenvolvido. Comparando com anos anteriores, o aprendizado foi superior, e os resultados, mais significativos. A metodologia utilizada também foi repensada.

Enfim, acredito que esta investigação tenha cumprido com seus objetivos. Utilizou a metodologia por aprendizagem significativa através de estudo de caso, desenvolvendo os conteúdos matemáticos previstos no programa da disciplina e também contribuindo para revelar competências, comprovando que é possível desenvolver um trabalho articulando teoria e prática no Ensino Superior.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

5 CONCLUSÃO

Aulas desafiadoras e apoiadas em questionamentos promovem maior envolvimento dos alunos e ampliam as possibilidades de compreensão do conteúdo e da relação deste com as situações do cotidiano profissional.

As diferentes investigações sobre conhecimentos prévios revelaram que havia, inicialmente, incipiente percepção das relações entre conteúdo acadêmico e exercício profissional e que as problematizações propostas permitiram perceber evolução conceitual e capacidade relacional entre essas dimensões da vida dos educandos.

A metodologia adotada permitiu desenvolver competências e habilidades, como: trabalho em grupo, organização, síntese, elaboração e resolução de estudo de caso, iniciativa, expressão oral e comprometimento com o estudo.

Existem espaços de construção de conhecimentos que contemplam as exigências de avaliações oficiais, sem torná-las hegemônicas na definição de conteúdos e estratégias de ensino.

A proposta pedagógica e investigativa promoveu mudanças na minha prática, consolidou a crença sobre a relevância do processo de formação contínua do docente e revelou que sempre existem problemas a serem investigados.

Acredito que tornar a sala de aula um espaço cheio de significados e de construções individuais e coletivas pode contribuir com a qualificação do ensino de Matemática. Sendo assim, contribui também para o desempenho dos alunos do Curso de Administração no desempenho das avaliações oficiais e ajuda na

interpretação dos problemas que são aplicados durante o Curso nas demais disciplinas.

Este trabalho não termina por aqui, mas sim abre portas para continuar investigando e repensando a minha própria prática docente e desenvolvendo materiais significativos para que os alunos consigam melhores resultados nas avaliações obrigatórias no Ensino Superior e no desempenho da sua atividade profissional.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

6 REFERÊNCIAS

ALBERTO, Faculdade Dom. **Projeto Político Pedagógico** 2006.

AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva.** Traduzido por: Lígia Teopisto. 1.ª Edição PT-467-Janeiro de 2003 - ISBN

AUSUBEL, D.P., NOVAK, J.D. and HANESIAN,H. **Educational psychology: a cognitive view**. (2ª Ed) Nova York, Holt, Rinehart and Winston. 1978.

AUSUBEL, D.P., NOVAK, J.D, e HANESIAN, H. **Psicologia educacional**; tradução de Eva Nick et al. Rio, Interamericana, 1980.

BOGDAN, Roberto C. e BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Traduzido por: Maria João Alves Sara Bahia dos Santos e Telmo Moutinho Baptista. Portugal, Porto Editora Ltda., 1994.

COLL, César. ET al. **Os Conteúdos na Reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

COCKCOFT, W.H.**Las Matemáticas si cuentam.** Informe Cockcroft. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Servicio de Publicaciones.1995

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: Da Teoria à Prática**, 4ª edição [1ª ed. 1996], Campinas, Ed. Papirus, 1998.

DEMO, Pedro. **A educação do futuro e o futuro da educação**. Campinas: Autores Associados, 2005.

INEP/MEC, 2009.disponível em:< http://www.inep.gov.br/>. Acesso em Outubro de 2009

JONASSEN, D. HOLAND,J; MOORE,J.;MARRA,R.M. Learning to Solve Problens with Technology. **A Constructivist Perspective.Upper Saddle River**, New Jersey Columbus, Ohio: Merril Pretince Hall, Second Edition, 2003.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986

MIORIM, Maria Ângela. **Introdução à história da educação matemática** – São Paulo: Ed. Atual, 1998.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MOREIRA, Marco A., MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa**. A teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

MOREIRA, Marco Antonio; Aprendizagem Significativa Crítica. 2000. Disponível em: < http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf >. Acesso em Março de 2010.

NOVAK, J. D. **Uma teoria de educação.** tradução de M. A. Moreira São Paulo, Pioneira. 1981.

ORTON, A. **Didáctica de lãs Matemáticas.** Madrid: Morata y Ministerior de Educación y Ciencia. 1990.

POLYA, G. O ensino por meio de problemas. **Revista do Professor de Matemática** nº 7. 2° semestre. São Paulo: SBM, 1985

SÁNCHEZ,Huete, Juan Carlos. O **ensino da matemática: fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas**/ Juan Carlos Sànchez Huete e José A. Fernández Bravo; tradução Ernani Rosa. – Porto Alegre: Artmed, 2006.

SANTOS, F.M.T dos, **As emoções nas interações e a aprendizagem significativa**, Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Vol.9, nº 2, 2007.

STONER, James A. F.; FREEMAN, R. Edward. **Administração**. 5ª Ed. Rio de Janeiro: PHB, 1985.

TOGNI, Ana Cecília; Construções **de Funções em Matemática com uso de objetos de aprendizagem no Ensino Médio Noturno.** UFRGS, 2007. Tese de Doutorado.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

7 ANEXOS

UNIVATES

ANEXO A – Plano de Ensino da disciplina de Matemática Aplicada

Plano de Ensino		
Identificação		
Curso: Administração/Ciências Contábeis	**Disciplina:** Matemática	
Carga Horária (h/a): 60	**Créditos:** 4	**Semestre:** 1º
Ementa		
Funções. Equações de Oferta e Demanda. Ponto de Equilíbrio de Mercado. Funções de Custo, Receita e Lucro. Juros Simples e Compostos como Funções. Limites e Continuidade. Derivadas. Aplicações de Derivadas na Economia (Custo, Receita e Lucro). Integrais Indefinidas e Definidas. Aplicações de Integral na Economia.		
Objetivos		
Geral: Desenvolver a capacidade de o aluno utilizar a Matemática Aplicada como instrumento de novas aprendizagens e como meio de interpretação da realidade. Ampliar as capacidades de raciocínio, de resolução de problemas, de comunicação e de rigor, bem como o espírito crítico e a criatividade. Utilizar, com confiança, a resolução de problemas para compreender e investigar conceitos matemáticos aplicados. Incentivar a realização pessoal, o desenvolvimento de atitudes, de autonomia e cooperação e o sentimento de segurança em relação às próprias capacidades matemáticas. Desenvolver atitudes positivas em relação à Matemática Aplicada, como autonomia, confiança quanto às capacidades matemáticas, perseverança na resolução de problemas e prazer no trabalho. **Específicos:** Levar o aluno a: Estabelecer conexões e integração entre diferentes temas matemáticos e entre esses temas e outras áreas do currículo, tais como funções, limites, derivadas e integrais. Analisar e interpretar criticamente dados provenientes de problemas matemáticos, de outras áreas do conhecimento e do cotidiano, como equações e aplicações de derivadas na economia. Aplicar seus conhecimentos matemáticos nas atividades econômicas, financeiras, administrativas, tecnológicas e na interpretação da ciência.		
Inter-relação da Disciplina		
Horizontal: Contribuir para o desenvolvimento cognitivo interdisciplinar, promovendo um ensino voltado a uma formação sólida e ampla, tendo como foco principal as exigências da vida social e profissional. **Vertical:** As aplicações da disciplina são processadas de forma a adaptar o conhecimento teórico a uma situação prática e ajustada à realidade.		
Competências Gerais		
Desenvolver a capacidade de utilizar a Matemática Aplicada como instrumento de novas aprendizagens e como meio de interpretação da realidade. Ampliar as capacidades de raciocínio de resolução de problemas, de comunicação e de rigor, bem como o espírito crítico e a criatividade. Utilizar, com confiança, a resolução de problemas para compreender e investigar conceitos		

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

matemáticos aplicados.

Competências Específicas

Estabelecer conexões e integração entre diferentes temas matemáticos e entre esses temas e outras áreas do currículo tais como funções, limites, derivadas e integrais.

Analisar e interpretar criticamente dados provenientes de problemas matemáticos, de outras áreas do conhecimento e do cotidiano, como equações e aplicações de derivadas na economia.

Aplicar seus conhecimentos matemáticos nas atividades econômicas, financeiras, administrativas, tecnológicas e na interpretação da ciência.

Habilidades Gerais

Reconhecer e definir problemas, equacionar soluções, pensar estrategicamente, desenvolver o raciocínio lógico, crítico e criativo diante dos diferentes contextos organizacionais e sociais.

Habilidades Específicas

Ler, interpretar, reconhecer e resolver problemas sobre funções, limites, derivadas e integrais, visando o desenvolvimento de atitudes de autonomia.

Conteúdo Programático

PROGRAMA:

1. Funções

1.1. Idéia intuitiva

1.2. Conceito matemático

1.3. Função demanda

1.4. Função oferta

1.5. Função utilidade

1.6. Funções de custo

1.7. Função receita

1.8. Função lucro

1.9. Curva do orçamento

1.10. Curva de possibilidade de produção

1.11. Outros modelos

1.12. Características das funções

2. Limites

2.1. Idéia intuitiva

2.2. Definição

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

2.3. Limites de polinômios e funções racionais

2.4. Limite no infinito

2.5. Esboço de curvas

2.6. Problemas

3. Derivadas

3.1. Derivada como medida de inclinação

3.2. Derivada como taxa de variação

3.3. Problemas de maximização/minimização

3.4. Regras de derivação

3.5. Aplicações da derivada à economia

4. Noção de integral

4.1. Integral indefinida

4.2. Área e integral definida

4.3. Aplicações aos negócios e à economia

Estratégias de Ensino e Aprendizagem (metodologias de sala de aula)

O planejamento do trabalho em sala de aula é à base da construção do processo de ensino e aprendizagem. Planejando a ação, o professor tem a possibilidade de saber exatamente qual o ponto de partida e o de chegada para cada tema abordado em seu curso.

Um planejamento não é um esquema de trabalho rígido, inflexível. Pelo contrário, devem-se levar em conta as situações inesperadas que vão ocorrendo e adaptar ou modificar o que se havia inicialmente previsto, de acordo com suas observações de classe e necessidades dos alunos.

Há metas que devem ser estabelecidas e alcançadas, sendo necessário que o professor disponha de um fio condutor para a ação que vai desenvolver e de uma previsão para os resultados dessa ação.

Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem

A avaliação do processo de ensino e aprendizagem deve ser realizada de forma contínua, cumulativa e sistemática com o objetivo de diagnosticar a situação da aprendizagem de cada aluno, em relação à programação curricular. Funções básicas: informar sobre o domínio da aprendizagem, indicar os efeitos da metodologia utilizada, revelar conseqüências da atuação docente, informar sobre a adequabilidade de currículos e programas, realizar *feedback* dos objetivos e planejamentos elaborados, etc.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

A forma de avaliação será da seguinte maneira:

1ª Avaliação

- Peso 8,0 (oito): Prova;
- Peso 2,0 (dois): Trabalho

2ª Avaliação

- Peso 8,0 (oito): Prova;
- Peso 2,0 (dois): referente ao Sistema de Provas Eletrônicas – SPE (maior nota das duas provas do SPE)

Observação: As provas do SPE deverão ser realizas até o dia **03/04/2010** (1ª prova SPE) e até o dia **05/06/2010** (2ª prova SPE), sendo obrigatória a realização de ao menos uma prova.

Avaliação Somativa

A AFERIÇÃO DO RENDIMENTO ESCOLAR DE CADA DISCIPLINA É FEITA ATRAVÉS DE NOTAS INTEIRAS DE ZERO A DEZ, PERMITINDO-SE A FRAÇÃO DE 5 DÉCIMOS.

O aproveitamento escolar é avaliado pelo acompanhamento contínuo do aluno e dos resultados por ele obtidos nas provas, trabalhos, exercícios escolares e outros, e caso necessário, nas provas substitutivas.

Dentre os trabalhos escolares de aplicação, há pelo menos uma avaliação escrita em cada disciplina no bimestre.

O professor pode submeter os alunos a diversas formas de avaliações, tais como: projetos,

seminários, pesquisas bibliográficas e de campo, relatórios, cujos resultados podem culminar com

atribuição de uma nota representativa de cada avaliação bimestral.

Em qualquer disciplina, os alunos que obtiverem média semestral de aprovação igual ou superior a sete (7,0) e freqüência igual ou superior a setenta e cinco por cento (75%) são considerados aprovados.

Após cada semestre, e nos termos do calendário escolar, o aluno poderá requerer junto à Secretaria-Geral, no prazo fixado e a título de recuperação, a realização de uma prova substitutiva, por disciplina, a fim de substituir uma das médias mensais anteriores, ou a que não tenha sido avaliado, e no qual obtiverem como média final de aprovação igual ou superior a cinco (5,0).

Recursos Necessários

Humanos

Professor.

Físicos

Laboratórios, visitas técnicas, biblioteca, etc.

Materiais

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

Recursos Multimídia.
Bibliografia
Básica
GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de cálculo**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. 1 v. HOFFMANN, Laurence; BRADLEY, Gerald. **Cálculo:** um curso moderno e suas aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 1996. SILVA, Sebastião Medeiros da. **Matemática:** para os cursos de: economia, administração, ciências contábeis. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997. LEITHOLD, L.. **Matemática aplicada à economia e administração**. 2. ed. São Paulo: Harbra, 2001. VERAS, Lilia L. **Matemática aplicada à economia**: Síntese da Teoria. São Paulo: Atlas, 1991.
Complementar
ANTON, Howard. **Cálculo:** um novo horizonte. 6. ed. Porto Alegre: Bookmann, 2000. 1 v. AVILA, Geraldo. **Cálculo das funções de uma variável**. 7. ed. São Paulo: LTC, 2003. 1 v. BARBANTI, L. **Matemática Superior:** um primeiro curso de cálculo. São Paulo: Pioneira, 1999. AYRES JUNIOR, Frank; Elliott Mendelson. **Cálculo diferencial e integral** 3. ed. São Paulo: Pearson, 1994. GOLDSTEIN, L.; LAY, D.; SCHENEIDER, D. **Matemática aplicada**. São Paulo: Bookman, 2003.
Periódicos
Revistas: Você S/A, Exame, Isto é.
Sites para Consulta
http://www.mec.gov.br http://www.ime.usp.br http://www.mat.ufrgs.br/~edumatec http://sites.uol.com.br/vello/aulas.htm
Outras Informações
Endereço eletrônico de acesso à página do PHL para consulta ao acervo da biblioteca: ***http://192.168.1.201/cgi-bin/wxis.exe?IsisScript=phl.xis&cipar=phl8.cip&lang=por***

ANEXO B – INSTRUMENTO DE INVESTIGAÇÃO I

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

Curso (s): _____

Disciplina: Matemática Aplicada

Professora: Luciana Zimmer

- Como professora, busco constantemente atualização. Em virtude disso realizo, Mestrado em Ensino de Ciências Exatas. A dissertação que será desenvolvida neste curso, enfocará os conhecimentos e as relações dos alunos do Curso de Administração com a Matemática Aplicada. Para isso, solicito a gentileza que responda as seguintes questões:

1. O que você pensa e sente em relação a matemática? Justifique sua resposta:

_____

_____

_____

2. Como você tem utilizado os conhecimentos matemáticos na sua vida pessoal e profissional?

_____

_____

_____

3. Na sua opinião, que fatores ou situações ajudam você a entender melhor a matemática? E quais têm dificultado a sua aprendizagem?

_____

_____

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

ANEXO C – INSTRUMENTO DE INVESTIGAÇÃO II

Curso(s):_____

Matemática Aplicada

Profª Luciana Zimmer

1. Responda de forma objetiva o que para você é função e qual é a função da função?

_____
_____
_____
_____
_____

2. Conceitue segundo seus conhecimentos as seguintes funções e identifique uma aplicação de cada uma delas no seu dia a dia.

a) Função Demanda

b) Função Oferta

c) Função Utilidade

d) Função Custo

e) Função Receita

f) Função Lucro

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

ANEXO D – INSTRUMENTO DE INVESTIGAÇÃO III

Curso(s):_____

Matemática Aplicada

Profª Luciana Zimmer

Elabore um problema resolvendo e aplicando os conceitos de funções desenvolvidos durante as aulas de Matemática Aplicada e que tenha relação com o seu cotidiano.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

ANEXO E - TERMO DE CONSENTIMENTO

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

Prezado Aluno

Durante o 1º Semestre de 2010 desenvolvi o Estudo de Caso dentro da disciplina de Matemática Aplicada. Como a pesquisa é de abordagem qualitativa, algumas atividades foram expressas verbalmente e descritivamente.Por isso, peço através deste termo, a autorização para o uso dos dados que serão utilizados na minha dissertação de Mestrado e em congressos onde apresentarei os resultados da minha pesquisa.

Desde já agradeço.

Santa Cruz do Sul, 01 de março de 2010..

_____

Luciana Andrea Zimmer

_____

Assinatura do Aluno

ANEXO F – LEI Nº 10.861, DE 14 DE ABRIL DE 2004 QUE INSTITUI O SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR -SINAES

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

LEI Nº 10.861, DE 14 DE ABRIL DE 2004

Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior -SINAES e dá outras providências

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º Fica instituído o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior SINAES, com o objetivo de assegurar processo nacional de avaliação das instituições de educação superior, dos cursos de graduação e do desempenho acadêmico de seus estudantes, nos termos do art. 9º , VI, VIII e IX, da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

§ 1º O SINAES tem por finalidades a melhoria da qualidade da educação superior, a orientação da expansão da sua oferta, o aumento permanente da sua eficácia institucional e efetividade acadêmica e social e, especialmente, a promoção do aprofundamento dos compromissos e responsabilidades sociais das instituições de educação superior, por meio da valorização de sua missão pública, da promoção dos valores democráticos, do respeito à diferença e à diversidade, da afirmação da autonomia e da identidade institucional.

§ 2º O SINAES será desenvolvido em cooperação com os sistemas de ensino dos Estados e do Distrito Federal.

Art. 2º O SINAES, ao promover a avaliação de instituições, de cursos e de desempenho dos estudantes, deverá assegurar:

I - avaliação institucional, interna e externa, contemplando a análise global e integrada das dimensões, estruturas, relações, compromisso social, atividades, finalidades e responsabilidades sociais das instituições de educação superior e de seus cursos;

II - o caráter público de todos os procedimentos, dados e resultados dos processos avaliativos;

III - o respeito à identidade e à diversidade de instituições e de cursos;

IV - a participação do corpo discente, docente e técnico administrativo das instituições de educação superior, e da sociedade civil, por meio de suas representações.

Parágrafo único. Os resultados da avaliação referida no caput deste artigo constituirão referencial básico dos processos de regulação e supervisão da educação superior, neles compreendidos o credenciamento e a renovação de credenciamento de instituições de educação superior, a autorização, o reconhecimento e a renovação de reconhecimento de cursos de graduação.

Art. 3º A avaliação das instituições de educação superior terá por objetivo identificar o seu perfil e o significado de sua atuação, por meio de suas atividades, cursos, programas, projetos e setores, considerando as diferentes dimensões institucionais, dentre elas obrigatoriamente as seguintes:

I - a missão e o plano de desenvolvimento institucional;

II - a política para o ensino, a pesquisa, a pós-graduação, a extensão e as respectivas formas de operacionalização, incluídos os procedimentos para estímulo à produção acadêmica, as bolsas de pesquisa, de monitoria e demais modalidades;

III - a responsabilidade social da instituição, considerada especialmente no que se refere à sua contribuição em relação à inclusão social, ao desenvolvimento econômico e social, à defesa do meio ambiente, da memória cultural, da produção artística e do patrimônio cultural;

IV - a comunicação com a sociedade;

V - as políticas de pessoal, as carreiras do corpo docente e do corpo técnico-administrativo, seu aperfeiçoamento, desenvolvimento profissional e suas condições de trabalho;

VI - organização e gestão da instituição, especialmente o funcionamento e representatividade dos colegiados, sua independência e autonomia na relação com a mantenedora, e a participação dos segmentos da comunidade universitária nos processos decisórios;

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

VII - infra-estrutura física, especialmente a de ensino e de pesquisa, biblioteca, recursos de informação e comunicação;

VIII - planejamento e avaliação, especialmente os processos, resultados e eficácia da auto-avaliação institucional;

IX - políticas de atendimento aos estudantes;

X - sustentabilidade financeira, tendo em vista o significado social da continuidade dos compromissos na oferta da educação superior.

§ 1º Na avaliação das instituições, as dimensões listadas no caput deste artigo serão consideradas de modo a respeitar a diversidade e as especificidades das diferentes organizações acadêmicas, devendo ser contemplada, no caso das universidades, de acordo com critérios estabelecidos em regulamento, pontuação específica pela existência de programas de pós-graduação e por seu desempenho, conforme a avaliação mantida pela Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES.

§ 2º Para a avaliação das instituições, serão utilizados procedimentos e instrumentos diversificados, dentre os quais a auto avaliação e a avaliação externa in loco .

§ 3º A avaliação das instituições de educação superior resultará na aplicação de conceitos, ordenados em uma escala com 5 (cinco) níveis, a cada uma das dimensões e ao conjunto das dimensões avaliadas.

Art. 4º A avaliação dos cursos de graduação tem por objetivo identificar as condições de ensino oferecidas aos estudantes, em especial as relativas ao perfil do corpo docente, às instalações físicas e à organização didático-pedagógica.

§ 1º A avaliação dos cursos de graduação utilizará procedimentos e instrumentos diversificados, dentre os quais obrigatoriamente as visitas por comissões de especialistas das respectivas áreas do conhecimento.

§ 2º A avaliação dos cursos de graduação resultará na atribuição de conceitos, ordenados em uma escala com 5 (cinco) níveis, a cada uma das dimensões e ao conjunto das dimensões avaliadas.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

Art. 5º A avaliação do desempenho dos estudantes dos cursos de graduação será realizada mediante aplicação do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes - ENADE.

§ 1º O ENADE aferirá o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares do respectivo curso de graduação, suas habilidades para ajustamento às exigências decorrentes da evolução do conhecimento e suas competências para compreender temas exteriores ao âmbito específico de sua profissão, ligados à realidade brasileira e mundial e a outras áreas do conhecimento.

§ 2º O ENADE será aplicado periodicamente, admitida a utilização de procedimentos amostrais, aos alunos de todos os cursos de graduação, ao final do primeiro e do último ano de curso.

§ 3º A periodicidade máxima de aplicação do ENADE aos estudantes de cada curso de graduação será trienal.

§ 4º A aplicação do ENADE será acompanhada de instrumento destinado a levantar o perfil dos estudantes, relevante para a compreensão de seus resultados.

§ 5º O ENADE é componente curricular obrigatório dos cursos de graduação, sendo inscrita no histórico escolar do estudante somente a sua situação regular com relação a essa obrigação, atestada pela sua efetiva participação ou, quando for o caso, dispensa oficial pelo Ministério da Educação, na forma estabelecida em regulamento.

§ 6º Será responsabilidade do dirigente da instituição de educação superior a inscrição junto ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP de todos os alunos habilitados à participação no ENADE.

§ 7º A não-inscrição de alunos habilitados para participação no ENADE, nos prazos estipulados pelo INEP, sujeitará a instituição à aplicação das sanções previstas no § 2º do art. 10, sem prejuízo do disposto no art. 12 desta Lei.

§ 8º A avaliação do desempenho dos alunos de cada curso no ENADE será expressa por meio de conceitos, ordenados em uma escala com 5 (cinco) níveis, tomando por base padrões mínimos estabelecidos por especialistas das diferentes áreas do conhecimento.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

§ 9º Na divulgação dos resultados da avaliação é vedada a identificação nominal do resultado individual obtido pelo aluno examinado, que será a ele exclusivamente fornecido em documento específico, emitido pelo INEP.

§ 10º Aos estudantes de melhor desempenho no ENADE o Ministério da Educação concederá estímulo, na forma de bolsa de estudos, ou auxílio específico, ou ainda alguma outra forma de distinção com objetivo similar, destinado a favorecer a excelência e a continuidade dos estudos, em nível de graduação ou de pós-graduação, conforme estabelecido em regulamento.

§ 11º A introdução do ENADE, como um dos procedimentos de avaliação do SINAES, será efetuada gradativamente, cabendo ao Ministro de Estado da Educação determinar anualmente os cursos de graduação a cujos estudantes será aplicado.

Art. 6º Fica instituída, no âmbito do Ministério da Educação e vinculada ao Gabinete do Ministro de Estado, a Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior - CONAES, órgão colegiado de coordenação e supervisão do SINAES, com as atribuições de:

I - propor e avaliar as dinâmicas, procedimentos e mecanismos da avaliação institucional, de cursos e de desempenho dos estudantes;

II - estabelecer diretrizes para organização e designação de comissões de avaliação, analisar relatórios, elaborar pareceres e encaminhar recomendações às instâncias competentes;

III - formular propostas para o desenvolvimento das instituições de educação superior, com base nas análises e recomendações produzidas nos processos de avaliação;

IV - articular-se com os sistemas estaduais de ensino, visando a estabelecer ações e critérios comuns de avaliação e supervisão da educação superior;

V - submeter anualmente à aprovação do Ministro de Estado da Educação a relação dos cursos a cujos estudantes será aplicado o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes ENADE;

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

VI - elaborar o seu regimento, a ser aprovado em ato do Ministro de Estado da Educação;

VII - realizar reuniões ordinárias mensais e extraordinárias, sempre que convocadas pelo Ministro de Estado da Educação.

Art. 7º A CONAES terá a seguinte composição:

I - 1 (um) representante do INEP;

II - 1 (um) representante da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES;

III - 3 (três) representantes do Ministério da Educação, sendo 1 (um) obrigatoriamente do órgão responsável pela regulação e supervisão da educação superior;

IV - 1 (um) representante do corpo discente das instituições de educação superior;

V - 1 (um) representante do corpo docente das instituições de educação superior;

VI - 1 (um) representante do corpo técnico-administrativo das instituições de educação superior;

VII - 5 (cinco) membros, indicados pelo Ministro de Estado da Educação, escolhidos entre cidadãos com notório saber científico, filosófico e artístico, e reconhecida competência em avaliação ou gestão da educação superior.

§ 1º Os membros referidos nos incisos I e II do caput deste artigo serão designados pelos titulares dos órgãos por eles representados e aqueles referidos no inciso III do caput deste artigo, pelo Ministro de Estado da Educação.

§ 2º O membro referido no inciso IV do caput deste artigo será nomeado pelo Presidente da República para mandato de 2 (dois) anos, vedada a recondução.

§ 3º Os membros referidos nos incisos V a VII do caput deste artigo serão nomeados pelo Presidente da República para mandato de 3 (três) anos, admitida 1 (uma) recondução, observado o disposto no parágrafo único do art. 13 desta Lei.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

§ 4º A CONAES será presidida por 1 (um) dos membros referidos no inciso VII do caput deste artigo, eleito pelo colegiado, para mandato de 1 (um) ano, permitida 1 (uma) recondução.

§ 5º As instituições de educação superior deverão abonar as faltas do estudante que, em decorrência da designação de que trata o inciso IV do caput deste artigo, tenha participado de reuniões da CONAES em horário coincidente com as atividades acadêmicas.

§ 6º Os membros da CONAES exercem função não remunerada de interesse público relevante, com precedência sobre quaisquer outros cargos públicos de que sejam titulares e, quando convocados, farão jus a transporte e diárias.

Art. 8º A realização da avaliação das instituições, dos cursos e do desempenho dos estudantes será responsabilidade do INEP.

Art. 9º O Ministério da Educação tornará público e disponível o resultado da avaliação das instituições de ensino superior e de seus cursos.

Art. 10. Os resultados considerados insatisfatórios ensejarão a celebração de protocolo de compromisso, a ser firmado entre a instituição de educação superior e o Ministério da Educação, que deverá conter:

I - o diagnóstico objetivo das condições da instituição;

II - os encaminhamentos, processos e ações a serem adotados pela instituição de educação superior com vistas na superação das dificuldades detectadas;

III - a indicação de prazos e metas para o cumprimento de ações, expressamente definidas, e a caracterização das respectivas responsabilidades dos dirigentes;

IV - a criação, por parte da instituição de educação superior, de comissão de acompanhamento do protocolo de compromisso.

§ 1º O protocolo a que se refere o caput deste artigo será público e estará disponível a todos os interessados.

§ 2º O descumprimento do protocolo de compromisso, no todo ou em parte, poderá ensejar a aplicação das seguintes penalidades:

I - suspensão temporária da abertura de processo seletivo de cursos de graduação;

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

II - cassação da autorização de funcionamento da instituição de educação superior ou do reconhecimento de cursos por ela oferecidos;

III - advertência, suspensão ou perda de mandato do dirigente responsável pela ação não executada, no caso de instituições públicas de ensino superior.

§ 3º As penalidades previstas neste artigo serão aplicadas pelo órgão do Ministério da Educação responsável pela regulação e supervisão da educação superior, ouvida a Câmara de Educação superior, do Conselho Nacional de Educação, em processo administrativo próprio, ficando assegurado o direito de ampla defesa e do contraditório.

§ 4º Da decisão referida no § 2º deste artigo caberá recurso dirigido ao Ministro de Estado da Educação.

§ 5º O prazo de suspensão da abertura de processo seletivo de cursos será definido em ato próprio do órgão do Ministério da Educação referido no § 3º deste artigo.

Art. 11. Cada instituição de ensino superior, pública ou privada, constituirá Comissão Própria de Avaliação - CPA, no prazo de 60 (sessenta) dias, a contar da publicação desta Lei, com as atribuições de condução dos processos de avaliação internos da instituição, de sistematização e de prestação das informações solicitadas pelo INEP, obedecidas as seguintes diretrizes:

I - constituição por ato do dirigente máximo da instituição de ensino superior, ou por previsão no seu próprio estatuto ou regimento, assegurada a participação de todos os segmentos da comunidade universitária e da sociedade civil organizada, e vedada a composição que privilegie a maioria absoluta de um dos segmentos;

II - atuação autônoma em relação a conselhos e demais órgãos colegiados existentes na instituição de educação superior.

Art. 12. Os responsáveis pela prestação de informações falsas ou pelo preenchimento de formulários e relatórios de avaliação que impliquem omissão ou distorção de dados a serem fornecidos ao SINAES responderão civil, penal e administrativamente por essas condutas.

Art. 13. A CONAES será instalada no prazo de 60 (sessenta) dias a contar da publicação desta Lei.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

Parágrafo único. Quando da constituição da CONAES, 2 (dois) dos membros referidos no inciso VII do caput do art. 7º desta Lei serão nomeados para mandato de 2 (dois) anos.

Art. 14. O Ministro de Estado da Educação regulamentará os procedimentos de avaliação do SINAES.

Art. 15. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 16. Revogam-se a alínea a do § 2º do art. 9º da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, e os arts. 3º e 4º da Lei nº 9.131, de 24 de novembro de 1995.

Brasília, 14 de abril de 2004; 183º da Independência e 116º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

Tarso Genro

(DOU de 15/04/2004 - Seção - p.3)

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

ANEXO G – PORTARIA NORMATIVA Nº 5 QUE INSTITUI O SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR (ENADE)

GABINETE DO MINISTRO
Portaria Normativa nº 5, de 22 de fevereiro de 2010

O MINISTRO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO, no uso de suas atribuições e tendo em vista o disposto na Lei nº10.861, de 14 de abril de 2004, que institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) e na Portaria no 2.051, de 9 de julho de 2004, que regulamenta os procedimentos de avaliação do SINAES, resolve:

Art. 1o Serão avaliados pelo ENADE no ano de 2010 os estudantes:

I – dos cursos que conferem diploma de bacharel das áreas de: Agronomia, Biomedicina, Educação Física, Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Medicina, Medicina Veterinária, Nutrição, Odontologia, Serviço Social, Terapia Ocupacional e Zootecnia;

II – dos cursos que conferem diploma de tecnólogo em Agroindústria, Agronegócios, Gestão Hospitalar, Gestão Ambiental e Radiologia.

Art. 2o O enquadramento dos cursos de graduação nas respectivas áreas de abrangência do ENADE 2010 será responsabilidade da instituição de educação superior, a partir das informações constantes do Sistema MEC, e deverá ser feito até o dia 31 de agosto de 2010.

Parágrafo único. Para o disposto no *caput* deste artigo, o INEP divulgará instruções por meio do endereço eletrônico http://www.inep.gov.br e http://enade.inep.gov.br, até o dia 20 de maio de 2010.

Art. 3o A prova do ENADE 2010 será aplicada no dia 07 de novembro de 20 10, com início às 13 horas (horário oficial de Brasília), aos estudantes do final do primeiro e do último ano dos cursos descritos no artigo 1º desta Portaria Normativa, independentemente da organização curricular adotada pela IES.

§ 1o Serão considerados estudantes do final do primeiro ano do curso aqueles que, até o dia 2 de agosto de 2010, tiverem concluído entre 7% (sete por cento) e 22% (vinte e dois por cento), inclusive, da carga horária mínima do currículo do curso da IES.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

§ 2o Serão considerados estudantes do último ano do curso aqueles que, até o dia 2 de agosto de 2010, tiverem concluído pelo menos 80% (oitenta por cento) da carga horária mínima do currículo do curso da IES ou

aqueles estudantes que tenham condições acadêmicas de conclusão do curso no ano letivo de 2010.

§ 3o Para os cursos superiores de tecnologia com carga horária mínima de até 2.000 horas serão considerados estudantes do final do primeiro ano do curso aqueles que, até o dia 2 de agosto de 2010, tiverem concluído **Em circulação desde 1º de outubro de 1862 Ano CXLVII Nº. 35 Brasília – DF, terça-feira, 23 de fevereiro de 2010** entre 7% (sete por cento) e 25% (vinte e cinco por cento), inclusive, da carga horária mínima do currículo do curso da IES.

§ 4o Para os cursos superiores de tecnologia com carga horária mínima de até 2.000 horas serão considerados estudantes do último ano do curso aqueles que, até o dia 2 de agosto de 2010, tiverem concluído pelo menos 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária mínima do currículo do curso da IES ou aqueles estudantes que tenham condições acadêmicas de conclusão do curso no ano letivo de 2010.

§ 5o Ficam dispensados do ENADE 2010 os estudantes que colarem grau até o dia 31 de agosto de 2010 e aqueles que estiverem oficialmente matriculados e cursando atividades curriculares fora do Brasil, na data de realização do ENADE 2010, em instituição conveniada com a IES de origem do estudante.

Art. 4º O INEP tornará disponível, por meio do endereço eletrônico http://www.inep.gov.br e http://enade.inep.gov.br, até o dia 1º de junho de 2010, as instruções e os instrumentos necessários às IES para o cadastramento eletrônico dos estudantes habilitados ao ENADE 2010.

Art. 5º Os dirigentes das IES são responsáveis pela inscrição de todos os estudantes habilitados ao ENADE 2010, no período de 02 a 31 de agosto de 2010, por meio do endereço eletrônico http://enade.inep.gov.br, segundo as orientações técnicas do INEP.

§ 1º Conforme disposto no art. 5*º*, § 7*º* da Lei no 10.861/2004, a não-inscrição de alunos habilitados para participação no ENADE, nos prazos estipulados nesta Portaria Normativa, poderá ensejar a suspensão temporária da abertura pela IES de processo seletivo para os cursos referidos no artigo 1*º* desta Portaria Normativa.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

§ 2º É de responsabilidade dos dirigentes das IES divulgar amplamente, junto ao seu corpo discente, a lista dos estudantes habilitados ao ENADE 2010, antes do envio do cadastro dos estudantes ao INEP.

Art. 6º O INEP divulgará, até o dia 20 de setembro de 2010, a lista dos estudantes que participarão no ENADE 2010, e até o dia 22 de outubro de 2010, os respectivos locais onde serão aplicadas as provas.

§ 1º É de responsabilidade dos dirigentes das IES divulgar amplamente, junto ao seu corpo discente, a lista dos estudantes que participarão do ENADE 2010 e os locais onde serão aplicadas as provas.

§ 2º O estudante fará a prova do ENADE 2010 no município de funcionamento da sede do curso, conforme consta no cadastro da IES no Sistema MEC.

§ 3º O estudante habilitado ao ENADE 2010 e que estiver realizando atividade curricular obrigatória fora do município de funcionamento da sede do curso, em instituição conveniada com a IES de origem, poderá realizar o ENADE 2010 no mesmo município onde está realizando a respectiva atividade curricular, desde que esteja prevista aplicação de prova naquele município, observado o disposto no § 5º deste artigo.

§ 4º O estudante de curso na modalidade de educação a distância (EAD) poderá realizar o ENADE 2010 no município em que a IES credenciada para a EAD tenha pólo de apoio presencial que conste, até o dia 16 de abril de 2010, do Sistema de Consulta de Instituições Credenciadas para a Educação a Distância e Pólos de Apoio Presencial (SIEAD/MEC), observado o disposto no § 5º deste artigo.

§ 5º É de responsabilidade dos dirigentes das IES proceder à alteração de município de prova para os estudantes amparados pelo § 3º ou § 4º junto ao sistema de inscrição do ENADE 2010, no período de 1º a 10 de setembro de 2010.

Art. 7º Os estudantes ingressantes e concluintes em situação irregular junto ao ENADE deverão regularizar a situação participando do ENADE 2010.

§ 1º Serão considerados irregulares todos os estudantes habilitados ao ENADE em anos anteriores e que não tenham regularidade registrada no ENADE junto ao INEP para o respectivo curso de graduação.

§ 2º Caberá às respectivas IES, no período de 7 a 24 de junho de 2010, a inscrição dos estudantes em situação irregular no ENADE.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

§ 3º O desempenho individual dos estudantes em situação irregular não será considerado para o cálculo do conceito do curso avaliado pelo ENADE 2010.

§ 4º Os estudantes irregulares do ENADE 2005, 2006, 2008 e 2009 responderão apenas as questões de formação geral do ENADE 2010.

§ 5º Os estudantes irregulares do ENADE 2004 e 2007 responderão as questões de formação geral e específicas do ENADE 2010.

Art. 8o O ENADE será desenvolvido com o apoio técnico de Comissões Assessoras de Área, considerando os cursos referidos no artigo 1o desta Portaria Normativa.

Parágrafo único. Cabe ao Presidente do INEP designar os professores que integrarão as comissões referidas no *caput* deste artigo e suas atribuições e competências.

Art. 9o As diretrizes para as provas do ENADE 2010 dos cursos referidos no artigo 1o desta Portaria Normativa serão publicadas até 16 de julho de 2010.

Art. 10 O ENADE 2010 será realizado por instituição ou consórcio de instituições contratadas pelo INEP, à luz da legislação vigente, que comprovem capacidade técnica em avaliação e aplicação, segundo o modelo proposto para o ENADE, e que tenha em seu quadro de pessoal profissionais que atendam a requisitos de idoneidade e competência.

Art. 11 O Manual do ENADE 2010, a ser divulgado pelo INEP até 20 de maio de 2010, definirá os procedimentos técnicos indispensáveis à operacionalização do Exame.

Art. 12 Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

FERNANDO HADDAD

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)