

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO  
PUC/SP**

**SHIRLEY FERREIRA SIGNORELLI**

**UM AMBIENTE VIRTUAL PARA O ENSINO  
SEMIPRESENCIAL DE FUNÇÕES DE UMA VARIÁVEL REAL:  
DESIGN E ANÁLISE**

**MESTRADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**São Paulo**

**2007**

# **Livros Grátis**

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

Milhares de livros grátis para download.

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO  
PUC/SP**

**SHIRLEY FERREIRA SIGNORELLI**

**UM AMBIENTE VIRTUAL PARA O ENSINO  
SEMIPRESENCIAL DE FUNÇÕES DE UMA VARIÁVEL REAL:  
DESIGN E ANÁLISE**

*Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de **MESTRE EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, sob a orientação da Professora Dra. Janete Bolite Frant.*

**São Paulo**

**2007**

**Banca Examinadora**

---

---

---

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta Dissertação por processos de fotocopiadoras ou eletrônicos.

**Assinatura:** \_\_\_\_\_ **Local e Data:** \_\_\_\_\_

*Ao meu querido esposo, Roger Signorelli, pelo apoio,  
paciência, dedicação e amor.*

*Aos meus pais, Alberto Ferreira e Dagmar Paparelli  
Ferreira, pelo carinho, incentivo, amor e educação.*

## **AGRADECIMENTO**

*Aos meus familiares pelo incentivo e apoio, em especial à minha mãe Dagmar, meu marido, Roger, meus sogros, Lourdes e Santo Signorelli, minhas irmãs Sheila e Soraya, meus cunhados Alexandre e Anita e, aos meus queridos e amados sobrinhos, Kauê e Beatriz. Obrigada pela compreensão nos momentos em que me ausentei.*

*Aos meus amigos pelo apoio e incentivo, Elias Roma Neto, Francisco Zampirolli, Jefferson Zanutto, Sérgio Rozada, Aldy Fernandes, Fábio Miranda, Francisco Elói, Luiz Gonzaga e, em especial, Joyce Bevilacqua e Érika Andersen.*

*Aos amigos que conheci na PUC-SP, em especial para Desiree, Conceição e Michele.*

*Aos professores Marcus Vinicius Maltempi e Celina Abar pelas contribuições que deram na qualificação e por terem aceitado participar desta banca.*

*À minha orientadora Profa. Dra. Janete Bolite Frant pela competência e importantes contribuições que deu a este trabalho.*

*Aos Professores do Programa de Estudos Pós Graduated em Educação Matemática da PUC-SP pelos ensinamentos e contribuições, em especial para Célia Leme e Lulu Healy.*

*À CAPES pela concessão da bolsa mestrado sem a qual eu jamais poderia ter realizado este sonho.*

## RESUMO

Nesta pesquisa objetivamos a elaboração e implementação de um ambiente virtual para um curso semipresencial, para estudantes dos cursos de Bacharelado em Ciência da Computação e Sistemas de Informação de uma instituição particular na cidade de São Paulo, dependentes na disciplina que aborda tópicos de pré-cálculo. Nosso foco recaiu na análise do ambiente, da viabilidade das ferramentas e das interações que ocorreram a distância, no que tange o conteúdo de Funções de uma Variável Real.

A metodologia utilizada, design research, permitiu propor e analisar as atividades sobre este tópico, incluindo a reestruturação e complementação deste ambiente.

A plataforma Blackboard e as ferramentas foram analisadas segundo critérios definidos por Chaves (2000) e se mostraram eficazes como ambiente virtual de aprendizagem atendendo, para nosso curso, os critérios necessários. Entretanto, deixamos algumas críticas e sugestões para trabalhos futuros, principalmente quanto o papel do uso de ferramentas de comunicação em cursos semipresenciais.

A análise dos discursos dos alunos e docente baseados no Modelo de Estratégia Argumentativa (CASTRO et al, 2004) permitiu levantar alguns aspectos sobre a compreensão de Funções de uma Variável Real que foram privilegiados nos diferentes espaços interativos como fórum, chat, e-mail e diário de rotina, tais como o fato de que a produção de significados em Matemática pode estar apoiada na autoridade do professor ou alunos bem vistos pela classe, na linguagem cotidiana e no aspecto cultural.

Observamos ainda que além da falta de pré-requisitos de matemática básica, ainda há falta de cultura de trabalhos on-line.

**Palavras-Chave:** EaD, funções de uma variável real, ensino terceiro grau, estratégia argumentativa

# ABSTRACT

The purpose of this investigation was the elaboration and implementation of a virtual environment for a part time distance course for students of the Computer Science and Systems of Information. The students failed in a former discipline that approaches topics of elementary Mathematics. It happened in a particular university in the city of São Paulo. Our focus was on analyzing this environment, the tools and interactions that happened on distance mode, about the content of real function of one variable.

The methodology used, design-based research, favored proposing and analyzing the activities about this topic, as well as their reorganization and, the re design of the environment.

The Blackboard platform and the used tools were analyzed based on Chaves (2000) criteria, and it seemed efficient as a virtual environment for the learning in our course. However, we leaved some critical and suggestions for future works, mainly about the role of the tools for communication within part time distance courses.

The analysis of the students and teacher speeches' was based on the Model of Argumentative Strategy (CASTRO et al, 2004) and allowed to raise some aspects on the understanding of Real Functions of one variable, as they were privileged in the different interactive spaces such as forum, chat, email and daily log. Aspects like the meaning production in Mathematics can be produced due to the authority of a teacher or of another student who is considered good by the classroom peers, or based on everyday language usage or on cultural characteristics.

Moreover, we found that besides the students' lack of prerequisite elementary mathematics, there is a lack of a culture for on-line courses.

**Keywords:** distance learning/ part time distance course, real functions of one variable, undergraduate mathematics, Argumentative Strategy

# SUMÁRIO

Capítulo 1. Introdução .....	14
1.1. A ESCOLHA DO TEMA.....	14
1.2. PROBLEMA DE PESQUISA .....	17
1.3. LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA SOBRE EAD NO ENSINO SUPERIOR .....	20
Capítulo 2. Fundamentação Teórica .....	22
2.1. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA ON-LINE .....	22
2.2. REDES DE APRENDIZAGEM .....	25
2.3. INTERAÇÃO E O PAPEL DOCENTE .....	30
2.4. O USO DA ESCRITA NA MATEMÁTICA.....	37
2.5. MODELO DA ESTRATÉGIA ARGUMENTATIVA .....	40
2.6. AVALIAÇÃO EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM.....	44
Capítulo 3. Metodologia da pesquisa .....	50
3.1. DESIGN-BASED RESEARCH .....	50
3.2. CONTEXTO DO ESTUDO.....	53
3.3. CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA .....	54
3.4. FASES DO PROJETO .....	59
Capítulo 4. Design e Análise do Ambiente Virtual de Aprendizagem e dos discursos produzidos.....	62
4.1. SOBRE A PLATAFORMA BLACKBOARD .....	62
4.2. FASE 1: DESIGN DA VERSÃO 1 DO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM .....	66
4.3. FASE 2: ANÁLISE DA VERSÃO 1 E DESIGN DA VERSÃO 2.....	71
4.4. FASE 3: ANÁLISE DA VERSÃO 2 E SUGESTÃO DE DESIGN DA VERSÃO 3 .....	74
Capítulo 5. Considerações Finais.....	120
Referências Bibliograficas.....	130
Anexos.....	136

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Sala de aula unidirecional - modelo um-todos.....	35
Figura 2.	Sala de aula interativa - modelo todos-todos .....	36
Figura 3.	Ciclos de redesign.....	51
Figura 4.	Página inicial do ambiente .....	63
Figura 5.	Ferramenta Fórum .....	63
Figura 6.	Ferramenta WebEQ Equation Editor.....	64
Figura 7.	Painel de Controle.....	65
Figura 8.	Área de controle de atividades e notas .....	65
Figura 9.	Acompanhamento de atividades .....	66
Figura 10.	Menu principal do ambiente .....	67
Figura 11.	Ferramenta Glossário.....	69
Figura 12.	Ferramenta Diário de Bordo.....	69
Figura 13.	Exemplo de atividade utilizando o Breeze.....	70
Figura 14.	Ferramenta Diário de Rotina .....	72
Figura 15.	Fóruns de Discussão.....	73
Figura 16.	Representação de um ponto no espaço.....	83
Figura 17.	Vrum-vrum: Qual é o gráfico? .....	110
Figura 18.	Vrum-vrum: Qual é o movimento?.....	110
Figura 19.	Área específica do Grupo 3.....	112

## LISTA DE QUADROS

Quadro I. Metodologia da disciplina .....	55
Quadro II. Critério de Avaliação .....	56
Quadro III. Aferição da freqüência.....	57
Quadro IV. Mensagem com Instruções .....	58
Quadro V. Orientação de organização do tempo .....	59
Quadro VII. Instrução inicial do preenchimento do Diário .....	75
Quadro VIII. Exemplos de preenchimento não satisfatórios.....	75
Quadro IX. Instruções para o preenchimento correto dos diários .....	76
Quadro XIII. Orientação – Introdução à Função.....	97
Quadro XIV. Atividade 1 – Localização de pontos no plano cartesiano .....	97
Quadro XV. Atividade 2 – Resolução de Problema.....	98
Quadro XVI. Atividade 3 – Lei de Formação .....	99
Quadro XVII. Esquema argumentativo – Primeira discussão no fórum.....	100
Quadro XVIII. Orientação – Atividade em Grupo 1.....	103
Quadro XIX. Esquema de interações – Formação de Grupo .....	105
Quadro XX. Questões sobre análise do movimento.....	109
Quadro XXI. Fórum – Análise do gráfico do movimento do Bugão .....	111
Quadro XXII. Orientação – Funções Quadráticas .....	112
Quadro XXIII. Esquema de interações – Atividade em grupo 2 .....	114
Quadro XXV. Esquema argumentativo – Chat 1 realizado pelo Grupo 2.....	118
Quadro XXVI. Esquema argumentativo – Chat 2 e 3 realizado pelo Grupo 2.....	119
Quadro XXVII. Entrega de atividades atrasadas .....	125
Quadro XXVIII. Relação de atividades já realizadas .....	126
Quadro XXIX. Dificuldades em Matemática Elementar .....	127

## LISTA DE TABELAS

Tabela I. Ensino colaborativo versus ensino tradicional.....	31
Tabela II. Canais de comunicação em salas de aula virtuais e presenciais.....	32
Tabela III. Planejamento das aulas .....	57
Tabela IV. Resultados obtidos - atividade 2 .....	98
Tabela V. Resultados obtidos – atividade 3 .....	101
Tabela VI. Definição do termo função .....	101

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO I	Aprendizagem a Distância.....	136
ANEXO II	Como se sair bem em um curso a distância.....	137
ANEXO III	Apresentação sobre formas de representação.....	139
ANEXO IV	Introdução à função.....	143
ANEXO V	Discussão da atividade de introdução a funções .....	151
ANEXO VI	Problema de formação de grupo .....	153
ANEXO VII	Atividade em Grupo 1: Conceitos Fundamentais de Função .....	157
ANEXO VIII	Atividade em Grupo 2: Função Afim.....	162
ANEXO IX	Atividade Complementar: Funções Afim e Quadrática.....	163
ANEXO X	Discussão realizada pelo grupo 2 – Atividade: função afim .....	165
ANEXO XI	Notícias referentes as aulas analisadas.....	170
ANEXO XII	Fórum Geral .....	177
ANEXO XIII	Discussão sobre o Vrum-vrum .....	182

## **CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO**

Nesta pesquisa estruturamos um ambiente virtual de aprendizagem para o ensino de Funções de uma Variável Real num curso semipresencial, definindo quais ferramentas disponibilizar e propondo aulas e atividades sobre o tema. Além disso, analisamos os discursos produzidos neste ambiente pelos alunos e professor de uma turma comum aos cursos de Bacharelado em Ciência da Computação e Bacharelado em Sistemas de Informação de uma instituição particular da cidade de São Paulo. Para tal análise, utilizamos o Modelo de Estratégia Argumentativa<sup>1</sup> (CASTRO et al, 2004) e adotamos como metodologia o Design Research.

A seguir apresentamos a escolha do tema, a justificativa e objetivos desta pesquisa.

### **1.1. A Escolha do Tema**

Desde pequenos somos colocados na escola e a freqüentamos (gostando ou não, ou pelo menos deveria ser assim...) até o fim do Ensino Fundamental sem muitas preocupações com o futuro e talvez no Ensino Médio já sejamos questionados: O que você vai estudar na faculdade? Para muitos, uma pergunta muito difícil de responder, para mim até que não foi tão difícil assim. Sempre quis ser professora!

Assim que acabei o Ensino Fundamental (na época, 1º Grau) fui cursar Magistério e, em seguida, fiz faculdade de Matemática (licenciatura, é claro!) e, para minha grande surpresa, comecei a trabalhar em uma instituição particular de Ensino Superior logo que me formei. Apesar da minha realização lecionando, descobri outro campo de trabalho que me interessou muito, a pesquisa. E assim fui iniciar o meu mestrado em Educação Matemática.

---

<sup>1</sup> Alternativa da análise de discurso que foca na análise dos argumentos.

Como já tinha um pouco de experiência e interesse em trabalhar com Educação a Distância (EaD) e Tecnologias de Ensino, entrei no grupo de pesquisa “*Tecnologias e Meios de Expressão em Matemática*”, denominado G3 da PUC-SP.

O fato da instituição onde trabalho almejar a excelência no ensino superior colocou a área de EaD como estratégica. Em 2001 comecei meu trabalho em EaD no curso de Ciência da Computação. Inicialmente utilizávamos esta nova modalidade como mais um recurso de apoio aos professores e estudantes. Mantínhamos ambientes virtuais como complementares às aulas presenciais, disponibilização de textos, entrega de trabalhos, realização de fóruns entre outros.

Por conta desta experiência, me interessei pelo assunto e percebi que o papel da Educação a Distância vem ocupando posição estratégica no contexto educacional mundial. No Brasil esta tendência fica clara nas políticas públicas educacionais vigentes.

Com a promulgação da Portaria do MEC nº 2.253/2001, que autoriza que 20% da carga horária de um curso de graduação presencial seja realizada sob a forma de atividades não-presenciais, a discussão e o estudo da educação a distância tornou-se uma necessidade nas instituições educacionais de todo o Brasil. Através de reflexões internas na instituição que trabalho, houve uma alteração do Projeto Pedagógico do curso de Bacharelado em Ciência da Computação, surgindo algumas disciplinas com parte da carga horária não presencial.

Em 2004 iniciaram turmas oficiais e regulares na modalidade à distância nesta instituição. Foram oferecidas algumas disciplinas de dependência quase que totalmente à distância, somente a inaugural, a primeira e a segunda prova eram realizadas presencialmente. Além destas, a partir do 1º semestre de 2005 foram oferecidas algumas disciplinas regulares obrigatórias com 25% ou 50% da carga horária virtual.

Apesar do sucesso que acreditava estar alcançando, ainda não sabia a resposta de muitas questões práticas pedagógicas e tomava decisões de maneira empírica. Senti necessidade de estudar ambientes educacionais bem como as

relações que estão nele envolvidas principalmente nas disciplinas específicas da área de Ciências Exatas.

A princípio estava muito interessada em trabalhar questões fundamentais sobre ensino-aprendizagem a Distância. Dentre outras, as questões mais frequentes referiam-se a análise do envolvimento e dificuldades dos alunos, sua avaliação, aferição de frequência e sobre metodologias para aulas virtuais na área de Ciências Exatas.

Após uma breve pesquisa bibliográfica na internet, encontrei alguns trabalhos de mestrado e doutorado que abordavam estas questões principalmente na área de Humanas, mas fiquei me questionando se os resultados seriam os mesmos, por exemplo, num curso de Cálculo Diferencial e Integral I, ou na disciplina de Matemática Discreta.

Assim, decidi que deveria escolher um tema para pesquisar que abordasse EaD especificamente em um curso da área de Exatas, mas não conseguia definir o que seria mais interessante e importante. Quando estava quase enlouquecendo com tantas questões e ao mesmo tempo sem um problema de pesquisa conheci o Modelo de Estratégia Argumentativa (MEA) que me mostrou a importância do discurso, tanto dos alunos quanto dos professores, no processo de ensino-aprendizagem. A partir daí percebi que não bastava criar um ambiente com muitos recursos e animações, se não conseguisse fazer com que os alunos escrevessem, interagissem e conversassem uns com os outros e com o docente, dificilmente o curso seria um sucesso.

Aliando estas informações com minhas atribuições no trabalho defini qual seria meu projeto de pesquisa. Estruturar um ambiente virtual (definindo quais ferramentas disponibilizar), propor aulas e atividades sobre o tópico Funções de uma Variável Real e analisar os discursos dos alunos e professores nas mesmas, para uma disciplina semipresencial oferecida para alunos dependentes no Ensino Superior.

Para tanto, dividi o trabalho em 7 capítulos, onde no primeiro apresento nossa proposta e a Legislação Específica sobre EAD no ensino superior do Brasil. No

segundo e terceiro capítulos apresento a fundamentação teórica e metodológica respectivamente. No quarto capítulo trago a análise do ambiente que inclui um resumo sobre a plataforma Blackboard, análise das ferramentas e dos discursos produzidos segundo o MEA. Trago as conclusões e considerações finais no capítulo cinco.

## **1.2. Problema de Pesquisa e Justificativa**

O objetivo principal desta pesquisa é estruturar um ambiente virtual de aprendizagem, escolhendo e analisando a viabilidade das ferramentas disponíveis para o ensino de Funções de uma Variável Real. Propusemos e analisamos atividades sobre este tópico, de maneira a permitir a reestruturação e complementação deste ambiente, através da análise dos discursos dos alunos e docente baseados no MEA.

Apresentamos os resultados obtidos durante um ano por estudantes dos cursos de Bacharelado em Ciência da Computação (BCC) e Bacharelado em Sistemas de Informação (BSI) de uma instituição particular na cidade de São Paulo, dependentes na disciplina que aborda tópicos de pré-cálculo, cujo foco principal é Funções de uma Variável Real. Estes alunos tiveram como opção cursar novamente a disciplina presencialmente, mas optaram por realizá-la na modalidade semipresencial.

No primeiro semestre focamos na análise da estruturação do ambiente e das ferramentas utilizadas. Já no segundo, o foco foi dado ao desenvolvimento das atividades e análise dos discursos produzidos.

Este ambiente foi desenvolvido no Blackboard, pois como a instituição já utilizava esta plataforma tivemos que manter esta uniformidade evitando que os alunos tivessem que acessar vários ambientes virtuais. Todas as aulas foram virtuais, com exceção da aula inaugural, das aulas onde foram realizadas a primeira e segunda provas e de dois plantões de dúvidas antecedendo as mesmas.

Focamos nossa pesquisa no tópico Funções de uma Variável Real já que o ensino de Cálculo Diferencial e Integral, disciplina considerada básica nos cursos da área de Ciências Exatas, apresenta um índice muito elevado de reprovação e desistência (REIS, 2001). Alguns pesquisadores, como Cury (2000), apontam a falta de conteúdos de pré-requisitos dos alunos egressos do Ensino Médio como desencadeador deste quadro. Outros, como Oliveira (1997) e Silva et al (2002) destacam que dentre estes conteúdos, dificuldades com o tópico Funções de uma Variável Real tem papel fundamental neste resultado.

Oliveira (1997, p. 1) concluiu, em sua pesquisa de mestrado, que o conceito de função *“é um pré-requisito fundamental para o estudo do Cálculo e aí residem muitas das dificuldades dos alunos”* e Silva et al (2002, p. 9) afirma que *“esse insucesso é decorrente do desconhecimento, por parte dos alunos, de certos conceitos fundamentais, dentre eles o de função”*.

Procurando minimizar estes problemas, muitas instituições têm adotado a inserção de uma nova disciplina no seu currículo, que antecede a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, onde são trabalhados conceitos fundamentais da matemática, como no caso desta instituição (REZENDE apud BROLEZZI, 2003).

Entretanto, segundo Rezende (apud BROLEZZI, 2003), mesmo com a inclusão da disciplina de Matemática Básica, o índice de não aprovação dos alunos na disciplina de Cálculo I está muito longe de ser melhorado.

Assim, acreditamos que incluir outra disciplina não seja suficiente, devemos ficar atentos à metodologia da mesma: *“A educação é mais do que transmissão de informação e aprender é mais do que memorizar conteúdos”* (AZEVEDO, 2005, p. 11). Nossa hipótese é que a utilização de metodologias que visam à memorização de técnicas, regras e algoritmos de resolução agravam esta situação independente de quantas disciplinas forem adicionadas.

Com a educação on-line, mesmo que utilizada parcialmente num curso, é possível, através de atividades propostas neste ambiente, estimular o aluno a ser mais participativo no processo de construção de conhecimento (HARASIM et al, 2005; DALL'ANESE, 2006).

Além disso, notamos que, da mesma forma que a ferramenta de trabalho mais importante do professor de sala de aula presencial “*tem sido o diálogo entre ele e seus alunos e mesmo entre alunos e a linguagem que efetivamente participa da construção dos conhecimentos matemáticos é, preferencialmente, a linguagem natural (também chamada linguagem materna [...])*” (CASTRO e FRANT, 2002), esta linguagem também é importante no caso de um curso a distância. Assim, torna-se imprescindível o estudo e análise desta linguagem natural dentro de uma discussão cujo objetivo é a construção do conhecimento matemático.

Através da análise das argumentações dos alunos na resolução/discussão obtidas nas atividades, sugerimos aprimoramentos no ambiente e nas próprias atividades com o objetivo de melhorar o entendimento de Funções de uma Variável Real. A metodologia de pesquisa utilizada neste trabalho é do tipo Design Research.

Para realizar esta análise, bem como desenvolver este projeto, utilizamos algumas idéias do MEA - Modelo da Estratégia Argumentativa que se baseia na Teoria de Argumentação de Perelman (PERELMAN, 1993) e permite, através de aspectos particulares do discurso de professores e alunos, entender quais são os efeitos que um exerce sobre o outro estabelecendo laços que os ligam.

Podemos apresentar este trabalho como a busca das respostas às seguintes questões:

- Que aspectos sobre a compreensão de Funções de uma Variável Real foram ou não privilegiados nos diferentes espaços interativos - fórum, chat, e-mail e diário?
- Que ferramentas se mostraram eficazes, ou não, neste processo? Que mudanças podem ser sugeridas?

Para iniciar o trabalho com EaD pesquisamos sobre a situação da Legislação Brasileira sobre o uso desta modalidade no Ensino Superior, a qual apresentamos a seguir.

### 1.3. Legislação Específica sobre EaD no Ensino Superior

Segundo Branco (2003), antes da Lei nº 9.394 de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), a educação a distância no Brasil não era nem cogitada. Somente com a promulgação da LDB, pela primeira vez, se fala em incentivo ao desenvolvimento e veiculação de programas de ensino a distância.

Com esta promulgação (em particular os artigos 80 e 87) no final de 1996 e a emissão da Portaria nº 301/98, onde o ministro da Educação e Desporto estabeleceu os procedimentos para o credenciamento de instituições e a autorização de cursos não presenciais no nível de graduação, foi dado o primeiro passo concreto para inserção da educação a distância no sistema educacional brasileiro (NETO, 2003).

Em 18 de outubro de 2001 foi publicada a Portaria nº 2.253 emitida pelo Gabinete do ministro Paulo Renato de Souza. Ela veio regulamentar o uso de metodologias não presenciais nos cursos superiores presenciais regulares. Além disso, *“ela estimula a ampliação de uma nova maneira de se fazer educação, já muito utilizada em diferentes países e, também, em diferentes setores envolvidos com treinamento e desenvolvimento de pessoas, que é a educação à distância, o ensino online.”* (BRANCO, 2003, p. 414).

Segundo Silva (2003a, p. 13), esta portaria trouxe grande incentivo à graduação on-line:

Conhecida como “Portaria dos 20%”, garante às instituições de ensino superior a opção de oferecer até 20% de suas disciplinas regulares na modalidade a distância, que tende a transitar dos suportes tradicionais para a Internet.

A Lei nº 9.394 de 1996 da LDB foi regulamentada pelo Decreto nº 5.622, publicado no D.O.U. de 20/12/05 com a normatização definida na Portaria Ministerial nº 4.361, de 2004 que revogou a Portaria Ministerial nº 301, de 07 de abril de 1998 (BRASIL, 2007).

Na edição número 8 do dia 11 de janeiro de 2007, o Diário Oficial da União publicou a portaria que dispõe sobre os procedimentos de regulação e avaliação da educação superior na modalidade à distância (NISKIER, 2007).

Além disso, o Governo Federal destaca dez referenciais de qualidade para cursos de graduação ministrados a distância que visam maximizar o padrão de qualidade e orientar aqueles que utilizam EaD: compromisso dos gestores; desenho do projeto; equipe profissional multidisciplinar; comunicação e iteração entre os agentes; recursos educacionais; infra-estrutura de apoio; avaliação contínua e abrangente; convênios e parcerias; transparência nas informações e sustentabilidade financeira (BRASIL, 2003).

Este trabalho foi desenvolvido em uma instituição que utiliza parte da carga horária dos cursos Bacharelado em Ciência da Computação e Bacharelado em Sistemas de Informação na modalidade não presencial conforme a “Portaria dos 20%”.

No próximo capítulo, apresentamos o Modelo de Estratégia Argumentativa e Redes de Aprendizagem que serviram de fundamentação teórica para este trabalho.

## **CAPÍTULO 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica adotada nesta pesquisa. Iniciamos falando sobre o que se entende de Educação a distância on-line e Redes de Aprendizagem, seguimos com a importância da linguagem escrita no processo de ensino-aprendizagem de Matemática explicitando nossa posição sobre a noção de conhecimento e de produção de significados, destacando de que maneira estas idéias se articulam com o papel da linguagem e com o Modelo da Estratégia Argumentativa (CASTRO e FRANT, 2002).

Na apresentação do Modelo da Estratégia Argumentativa, o qual utilizamos para analisar o discurso dos alunos e professor, bem como para desenvolver este trabalho, foi necessário primeiramente destacarmos alguns aspectos do Tratado de Argumentação de Perelman (PERELMAN, 1993), já que o mesmo está baseado em seus fundamentos.

Em paralelo, apresentamos como estas teorias são utilizadas para nos ajudar a atingir nossos objetivos: levantar que aspectos sobre a compreensão de Funções de uma Variável Real foram ou não privilegiados no ambiente virtual nos seus diferentes espaços e quais ferramentas se mostraram eficazes ou não neste processo.

### **2.1. Educação a distância on-line**

No Decreto nº 2.494, de 10 de fevereiro de 1998, se conceituou o que se entende por educação a distância: *“é uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação”* (NISKIER, 2007, p. 213).

Apesar de não ser mais novidade, a educação a distância entrou em um momento muito importante depois da explosão da Internet (SILVA, 2003a). Segundo Araújo (2002), a crescente popularidade da Internet facilitou o desenvolvimento da modalidade educação a distância on-line. Esta modalidade é mais restrita do que o de educação a distância, cursos por correspondência são a distância, mas, não são on-line (MORAN, 2003).

Destacamos a importância deste tema, já que pelo menos desde 2003, alguns pesquisadores, como Moran (2003) e Silva (2003a), afirmam que esta modalidade está assumindo papel fundamental em todos os níveis de ensino. Silva (2003a) afirma que ainda que prevaleçam os meios tradicionais, como correio, rádio e TV, não há dúvida que o futuro da educação a distância é on-line.

A educação online está em seus primórdios e sua interferência se fará notar cada vez mais em todas as dimensões e níveis de ensino. Com o avanço da temática, a rapidez de comunicação por redes e a facilidade próxima de ver-nos e interagir a distância, a educação on-line ocupará um espaço central na pedagogia nos próximos anos (MORAN, 2003, p. 39).

Hoje notamos que a maioria das faculdades, centros universitários e universidades em SP já dispõem, além da modalidade presencial, cursos semipresenciais ou até mesmo não presenciais, basta fazer uma pesquisa na internet para comprovar.

Mas, como podemos definir então a educação on-line? Moran (Ibid., p. 39) define como

o conjunto de ações de ensino-aprendizagem desenvolvidas por meio de meios telemáticos, como a Internet, a videoconferência e a teleconferência. [...] Abrange desde cursos totalmente virtuais, sem contato físico – passando por cursos semipresenciais – até cursos presenciais com atividades complementares fora da sala de aula, pela Internet.

Nosso trabalho se insere neste contexto já que trata de um curso semipresencial, que desenvolveu a maioria das aulas em um ambiente virtual na Internet e algumas aulas presenciais. Foi necessário, portanto, estarmos atentos em como se dá o processo de ensino-aprendizagem neste contexto, isto é, na educação a distância on-line. Como ficam os papéis de aluno e professor neste processo?

Para Palloff e Pratt (2002) devemos ter os seguintes elementos para definir o processo de ensino-aprendizagem inserido na educação a distância on-line: separação do professor e do aluno durante a maior parte do processo de instrução, uso de mídia educacional para unir professor e aluno e para transmitir o conteúdo do curso e oferecimento de uma via de comunicação entre professor e aluno.

Silva (2003b) destaca que além da separação física entre professor e alunos e o uso de uma mídia (como a Internet), devemos utilizar uma metodologia apropriada baseada no diálogo, troca, participação, intervenção, autoria e colaboração.

Para Mason (1991 apud ARAÚJO, 2002), a questão não está em quais qualidades os docentes possuem para lecionar on-line, mas sim, de que maneira irão fazer isso.

As qualidades necessárias aos docentes que atuam no ambiente on-line são as mesmas que devem possuir os que atuam em ambientes presenciais, com a diferença de que dos primeiros talvez se exija mais dedicação[...] O sucesso da docência on-line não depende de habilidades diferentes daquelas necessárias a outras modalidades de ensino, a saber: o entusiasmo e o envolvimento; a percepção e o discernimento; e a capacidade de modelar a compreensão do conteúdo.

Para Mason (Ibid.) o professor deve trabalhar continuamente nas discussões dos aprendizes, encorajando sua participação, comentando, criticando e solicitando refinamentos em suas linhas de raciocínio, deixando com que os próprios alunos descubram as respostas para as discussões propostas. Suas pesquisas indicam a *“necessidade do fornecimento de grande quantidade de feedback, em um tom amigável e pessoal, para as contribuições dos aprendizes”*.

Araújo (2002) determina a necessidade de rapidez nas respostas do instrutor às contribuições dos aprendizes e Berge (1995 apud ARAÚJO, 2002) destaca que estas mensagens não devem ser longas e elaboradas demais, o que acarretaria na inibição da participação dos aprendizes, ele acredita que o instrutor deva limitar sua participação a aproximadamente  $\frac{1}{4}$  ou metade do material on-line.

Acreditamos que estas características estejam de acordo com as idéias que encontramos no MEA. Todas as mensagens enviadas pelo docente procuravam utilizar vocabulário amigável e eram enviadas rapidamente.

De outro lado, Reid (1999 apud ARAÚJO, 2002) destaca ser necessário que o aprendiz consiga gerenciar de modo autônomo seus recursos pessoais (como tempo e equipamento), além dos recursos didáticos (dados, mensagens, multimídia, etc.).

Como vimos esta nova abordagem exige uma mudança no papel do docente e do aprendiz, já que exige uma maior dedicação, organização e participação de ambos. Acreditamos que estas mudanças vão ao encontro com as idéias de Redes de Aprendizagem as quais apresentamos a seguir.

## **2.2. Redes de Aprendizagem**

Historicamente, a educação on-line está marcada por dois períodos: o primeiro inicia-se com a criação do Eies<sup>2</sup> em 1974 e vai até meados de 1990 onde a inovação tecnológica e a inovação pedagógica caminhavam lado a lado, quando ocorre a explosiva expansão inicial da World Wide Web iniciando o segundo período caracterizado pela supervalorização da tecnologia que ganha mais atenção se desvinculando da inovação pedagógica (AZEVEDO, 2005).

Cada passo à frente em tecnologia na educação on-line passou a ser acompanhado por dois passos para trás em pedagogia, e a educação on-line, que nasceu colaborativa nas mãos dos pioneiros, passou a ser predominantemente instrucionista, rebatizada com o nome de e-Learning, num retrocesso pedagógico de pelo menos trinta anos inconscientemente inspirado pelo sonho das “máquinas de ensinar” (Ibid, p. 11).

Acreditamos que isto pode ter ocorrido por dois motivos, o primeiro pode ser atribuído ao fato deste processo ter sido desenvolvido por profissionais da área de computação e não da área de educação, já o segundo porque os professores ainda não haviam entendido qual era o seu papel neste novo ambiente.

---

<sup>2</sup> Primeiro sistema desenvolvido para dar suporte à interação coletiva assíncrona online usado por Turoff, seu criador, nos seus cursos do Instituto de Tecnologia de Nova Jersey e nos primeiros programas de educação a distância mediados por computadores em rede (AZEVEDO, 2005).

Hoje, voltando para suas origens, se pensarmos na educação on-line com o uso de Internet (chamada por alguns autores de Rede de Aprendizagem) temos três vertentes de aplicação educacional: como apoio às disciplinas tradicionais, como uma disciplina totalmente à distância ou como parte de uma disciplina presencial (HARASIM et al, 2005).

Apesar de toda vontade de não sermos tão instrucionistas, ainda hoje, notamos que temos muito para aprender sobre estes ambientes e sobre as redes de aprendizagem. No nosso trabalho, isto fica evidenciado na análise, pois, temos muitas críticas à primeira versão do ambiente elaborado que ficou comprometido devido a inexperiência do docente e da amarração do desenvolvimento do curso com o calendário acadêmico, como datas fixas de provas e entrega de notas.

Segundo Moraes (2003, p. 76), a metáfora com redes está ligada a teias. Ela representa uma mudança de paradigma do que é conhecimento, antes visto como blocos fixos e imutáveis para teias onde tudo está ligado, onde não existe nenhum alicerce fixo e imutável: *“o universo material é visto como uma teia dinâmica de eventos inter-relacionados e nenhuma das propriedades de qualquer parte desta teia é fundamental. Todos resultam das propriedades de outras partes, e a consistência global de suas inter-relações determina a estrutura de toda a teia”*.

Barufi e Lauro (2001) apresentam bem a idéia de teia de conhecimento quando falam de rede de conhecimentos como vários nós e as relações que os interligam.

Cada nó é um feixe de relações. Não é possível isolar um nó, nem mesmo uma relação. O conjunto todo tem sentido, não há que possam ser isoladamente consideradas. A rede varia de pessoa para pessoa, algumas relações são importantes para uns, não o igualmente são para outros.[...] *A rede é dinâmica, em constante transformação, e nela os feixes de relações vão sendo modificados, enriquecidos, ou mesmo substituídos. Essas modificações são fruto das mais diversas experiências vivenciadas, onde cada novo conhecimento significativo, isto é, repleto de significado para o indivíduo, é assimilado à rede como um novo nó. Através de uma ou várias articulações estabelecidas na configuração anterior, conduzindo uma reconfiguração da rede inteira. Em termos de significações coletivas, percebemos a existência de uma grande rede cuja constituição, transformação e fortalecimento constante é viabilizada pela contribuição das diversas redes individuais, não em termos de soma, mas de entrelaçamentos.* (BARUFI e LAURO, 2001, p. i)

Assim, a visão de conhecimento em rede constitui um instrumento para transformação potencial do próprio conhecimento, isto é, todo conhecimento está em processo de construção e reconstrução. Isto implica num sistema aberto à participação, estando sempre em crescimento e numa transformação sem fim (MORAES, 2003).

Muitos pesquisadores utilizam esta idéia de conhecimento em redes na área de aprendizagem. Azevedo (2005, p. 12) as define como comunidades de alunos que trabalham juntos no ambiente on-line ou ainda, como um *“grupo de pessoas que utilizam as redes de comunicação mediada por computador para aprender juntas, no horário, no local e no ritmo mais adequados para elas mesmas e para a tarefa em questão”*.

Desta forma, na aprendizagem em rede, a sala de aula fica em qualquer lugar onde haja um computador conectado a Internet. Uma vez conectado, as redes de aprendizagem introduzem novas opções educacionais que fortalecem e transformam as oportunidades, a prática e os resultados do ensino e da aprendizagem (HARASIM et al, 2005, p. 15).

As redes de aprendizagem são utilizadas para intensificar os cursos tradicionais (presenciais ou a distância), como meio primário de ensino em um curso completo ou em parte dele, ou como fórum de conhecimento, de discussões em grupo, de troca de informações com pares ou especialistas e/ou de acesso a recursos on-line. [...] Nesta abordagem, salas de aula em diversos pontos (locais ou mundiais) são ligadas em rede com o objetivo de permitir que informações, recursos e projetos sejam compartilhados, além de possibilitar a interação social das pessoas (Ibid.).

Estes autores destacam os resultados obtidos na sua utilização:

Numa rede de aprendizagem ativa, a “presença” exige e possibilita a participação ativa. Mesmo no nível mecânico, o aluno deve se manter envolvido ativamente: prestando atenção, apertando teclas. No entanto, a aprendizagem ativa é mais do que apertar teclas: é um compromisso social e cognitivo. Para participar é preciso opinar, responder aos colegas e compartilhar idéias. O aluno só está socialmente on-line quanto faz um comentário. [...] os professores podem dar pontos para a participação on-line, proporcionando assim um incentivo e reconhecendo o empenho do aluno em aprender o sistema e fazer um comentário (Ibid.).

Além disso, afirmam que, apesar desta abordagem não apresentar melhora no índice de aprovação, ela aponta uma boa percepção pelos próprios alunos.

Em salas combinadas de matérias tão diversas quanto sociologia, ciência da computação, administração e estatística, em geral não houve nenhuma diferença nos resultados auferidos em provas; além disso, os alunos relatam aprender mais quando estudavam on-line (Ibid, p. 27).

Eles apresentam resultados de uma pesquisa realizada com 240 professores e alunos onde estes relataram que aprenderam mais nestes ambientes do que quando estudaram na forma tradicional, 70% observaram que a utilização de redes de computadores havia mudado sua visão da educação. Além disso, observaram que os alunos se transformaram em participantes ativos, tornando-se mais independentes. Como o centro do ensino volta-se para os alunos, a aprendizagem segue um ritmo próprio, permitindo mais tempo para que eles reflitam sobre suas idéias. O papel do professor passa a ser de facilitador, destruindo a hierarquia tradicional professor-aluno. Os professores se tornam alunos, e alunos se transformam em professores.

Na análise deste trabalho mostramos que não obtivemos estes resultados no ambiente que estruturamos. Acreditamos que eles possam ser alcançados desde que haja uma cultura diferente da atual, onde os alunos esperam respostas prontas do professor e só se preocupam em encontrar a resposta esperada por ele. Isto é, a quebra da hierarquia tradicional professor-aluno não é uma consequência desta modalidade de educação, mas sim um pré-requisito para que pelo menos alguns dos outros resultados sejam obtidos.

Além disso, os entrevistados também destacaram que: os professores têm mais trabalho na hora de preparar as aulas e os alunos precisam se dedicar e participar mais para manter a matéria em dia. *“As redes estimulam, exigem até, a participação ativa. Para estar ‘presente’, os usuários devem fazer algum comentário e interagir”* (HARASIM et al, 2005, p. 35).

Segundo Marchand (2002, p. 141), apesar de vários pesquisadores apontarem que *“Durante as trocas nas redes, o aprendiz expressa suas idéias, explica seu ponto de vista e critica o de outros”*, mostrando que estas interações que estimulam o aprendiz a participar ativamente da construção de conhecimentos, a autogestão desta aprendizagem se tornou mais complexa do que face a face, destacando três aspectos principais:

- O tratamento das mensagens:

Ele [o aluno] deve tratar as informações trocadas no correio eletrônico e em videoconferência do mesmo modo que as informações contidas nos documentos didáticos [...] Além disso, a multiplicidade dos pontos de vista expressados pelos colegas obriga o aprendiz a escolher critérios de triagem para selecionar as informações pertinentes.[...] O aprendiz deve eliminar as mensagens confusas e não-pertinentes, reestruturar o encadeamento lógico do diálogo e validar as informações transmitidas pelos colegas, ao mesmo tempo em que constrói seu sentido (Ibid).

- A necessidade de ajustar o ritmo de trabalho individual ao ritmo de progressão do diálogo:

Na aprendizagem colaborativa, o aprendiz deve decidir permanentemente se responde a uma mensagem, quando e como vai responder e, nesta gestão, deve também levar em conta suas limitações de tempo e suas necessidades (Ibid).

- A necessidade de participar da gestão em equipe:

O aprendiz deve intercambiar com a equipe para definir os objetivos de grupo, repartir as tarefas individuais, assegurar um acompanhamento das tarefas e cuidar da eficácia de sua participação e de seu comprometimento em relação à equipe (Ibid).

Para solucionar estes problemas, em suas pesquisas, Marchand (Ibid.) aponta algumas sugestões tais como:

- Utilização de ferramentas de apoio ao processamento das mensagens, à gestão do trabalho de equipe e à gestão da motivação, que contribuem para tornar os ambientes de comunicações eletrônicas mais propícios à aprendizagem colaborativa.
- Utilização de diário de bordo da equipe e o caderno de reflexões pessoais. *“O primeiro é concebido para ajudar a equipe a coordenar e organizar seu trabalho, e o segundo, para tomar notas pessoais”* (Ibid, p. 142).
- Deixar claro ao aprendiz as exigências e as condições da sua colaboração, de modo a sustentar seu compromisso e sua participação. *“As informações a lhe transmitir seriam: as competências exigidas (domínio das ferramentas de comunicação, habilidade de comunicação escrita e de leitura), a disponibilidade para uma*

*comunicação regular, o compromisso com a equipe nas tarefas, o respeito aos ambientes de comunicação e aos papéis dos participantes” (Ibid, p. 142).*

Notamos que a participação, colaboração e a interação de todos envolvidos neste processo são fundamentais. Portanto, a seguir apresentamos o que entendemos sobre estes conceitos e como esta nova abordagem reflete no papel docente.

### **2.3. Interação e o papel docente**

Muitas pessoas não distinguem os termos interação e interatividade, assim como os termos cooperação e colaboração, mas para esclarecer nossa posição iremos adotar as definições dadas por Bello (2004, p. 24) e Boavida e Ponte (apud BELLO, 2004, p. 36):

[...] na interação ocorre uma ação recíproca entre dois sujeitos, mediatizada ou não por algum veículo técnico de comunicação; a interatividade refere-se à relação sujeito-máquina, compreendendo recursos tecnológicos de busca e troca de informações e a mediatização das interações entre os sujeitos. [...]

Na colaboração ocorre um esforço coordenado para que os participantes compartilhem as soluções das atividades propostas, havendo um engajamento mútuo entre os participantes [...] Boavida e Ponte (2004) distinguem a cooperação pela divisão de trabalho, havendo um rateio entre os participantes de tal forma que a solução final seja composta pelas partes executadas por cada um.

No nosso trabalho, buscamos trazer um ambiente interativo e colaborativo. Silva (2003b) destaca três aspectos essenciais para garantir o fator interação:

- Participação colaborativa: participar não é apenas responder “sim ou não”;
- Bidirecionalidade e dialógica: a comunicação é produção conjunta da emissão e da recepção, os dois pólos se codificam e decodificam;

- Conexões em teias abertas: a comunicação supõe múltiplas redes articulatórias de conexões e liberdade de trocas, associações e significações.

Abaixo apresentamos uma tabela adaptada de HARASIM et al (2005) que compara algumas funções entre o ensino colaborativo e o ensino tradicional:

Tabela I. Ensino colaborativo versus ensino tradicional

	Colaborativo	Tradicional
Papel do instrutor	Aquele que estabelece as metas Planejador instrucional Facilitador Recurso Modelo Aprendiz	Professor Avaliador
Estrutura da classe	Os alunos formam um único grupo ou são distribuídos em duplas	Os alunos se sentam em fileiras
Texto	Contribuições feitas pelos alunos e pelo professor, além dos livros e trabalhos publicados	Livros e trabalhos publicados
Público	Estudantes que escrevem uns aos outros	Estudantes que escrevem apenas para o instrutor
Método	Abordagem centrada no aluno, baseada na discussão de questões e perguntas levantadas pelos alunos	Aulas formais (por exemplo, gramática e retórica)
Revisão	Processo contínuo, baseado no retorno dos membros do grupo	Sugestões dadas pelo instrutor depois da entrega de um trabalho completo
Avaliação	Processo contínuo realizado pelo professor e pelos alunos	Realizada apenas pelo instrutor
Colaboração	Os alunos trabalham com os colegas orientados e aconselhados pelo instrutor	Os alunos trabalham sozinhos ou apenas com o instrutor

Assim, as interações entre os próprios estudantes e com docente são o centro de uma atividade colaborativa, Harasim et al (2005, p. 50) mostram que estas interações on-line têm muitas características comuns com o ensino presencial, mas também apresentam suas especificidades:

As interações on-line compartilham várias características com o ensino presencial: a apresentação de idéias, as discussões em classe, os debates e outras formas de construção de conhecimento através de interação e troca. O currículo pode ser organizado por tópicos e em seqüência, ao longo do tempo, e os alunos podem trabalhar em um único grupo, em grupos menores, em duplas ou individualmente. Os professores têm acesso às várias formas de discussão e de atividades curriculares. Eles também lidam com aspectos ausentes nos cursos presenciais: os participantes estão geograficamente dispersos e compartilham conhecimento e idéias num ambiente assíncrono, textual e de muitos-para-muitos (Ibid).

Em um ambiente virtual, estas interações podem se dar através de diversas ferramentas. A Tabela II, também adaptada de Harasim et al (2005), apresenta a relação da função de algumas ferramentas entre uma sala de aula virtual e presencial.

Tabela II. Canais de comunicação em salas de aula virtuais e presenciais (tradicionais)

Características da Sala de Aula Virtual	Função no ambiente virtual	Equivalente na sala de aula tradicional
Sala Virtual / Chat / Fórum	Discussões em classe	Sala de aula
E-mail	Discussões particulares aluno-aluno e aluno-professor	Horário comercial Conversas no “corredor”
Agenda	Composições individuais e em grupo e armazenamento de documentos	Papel e pastas, processador de texto e disquete
Leitura de documento	Leitura do material “publicado”, além dos livros e periódicos	Livros e periódicos
Pseudônimos e anonimato (nos fóruns de discussão)	Estimular a exposição e a experimentação	
Atividade de respostas (testes on-line)	Forçar o pensamento independente e a participação ativa	
Lista de Participantes	Descrição de posição e interesses fornecida pelos participantes; endereços de correspondência e telefone; última vez que se conectou; grupos on-line aos quais pertence	

Procuramos aproveitar as ferramentas disponíveis na plataforma Blackboard, como fórum e diário de bordo (que serão detalhados adiante), para explorar a vantagem que as ferramentas assíncronas podem trazer para a interação do aluno neste ambiente.

A maioria das redes de comunicação mediada por computador é assíncrona, uma característica que, junto com a natureza textual de comunicação, permite a cada participante trabalhar seguindo o próprio ritmo, levando o tempo que for necessário para ler, refletir, escrever e revisar antes de compartilhar perguntas, *insights* e informações com os outros (HARASIM et al, 2005, p. 20).

Esta plataforma, assim como outras, oferece uma grande variedade de recursos que podem ser explorados e que facilitam o trabalho de professores e de alunos (como recursos auto-teste, correção automática de testes e ferramentas de comunicação), mas estas têm sido utilizadas, na maioria das vezes, da mesma forma que o ensino tradicional presencial.

Procuramos utilizar de maneira mais criativa e mais colaborativa do que a tradicional. Mesmo quando utilizamos ferramentas de auto-teste no curso, estas ficavam disponíveis por vários dias, deixando o aluno acessar e repetir o mesmo quantas vezes julgasse necessário. O objetivo era que ele discutisse com os colegas suas dúvidas e fizesse uma auto-avaliação e não simplesmente medisse quanto ele acertou ou não.

Segundo Bellini (apud BELLO, 2004, p. 18), “muitas instituições provedoras de EaD em ambientes virtuais concebem cursos a partir desta perspectiva convencional da sala de aula, preocupando-se apenas com aspectos relacionados à estrutura organizacional, ao planejamento, à concepção de metodologias e à produção de materiais”. Assim, Bellini (Ibid.) aponta que alguns cursos de ensino a distância em ambientes virtuais se preocupam apenas em transmitir e reproduzir informações, o aluno é um sujeito passivo que receberá as informações.

Acreditamos que o desenvolvimento de um curso deve contemplar a participação de todos (alunos e professores) propondo atividades colaborativas, permitindo uma troca de experiência. Segundo Bello (2004, p. 20), cursos elaborados com esta perspectiva permitem o aprendizado.

Ao planejar um curso on-line, o desafio criativo do instrutor é repensar o roteiro a fim de criar tantas atividades cooperativas quanto possível. Essas atividades podem variar de discussões em classe e projetos até tarefas em duplas (HARASIM et al, 2005, p. 54).

Obviamente, propor idéias e disponibilizar ferramentas de discussão não é suficiente, é necessário um acompanhamento efetivo do professor. Bello (2004, p.

25) destaca que o caráter interativo é fundamental, mas reitera que os recursos devem ser trabalhados pelo professor-formador.

Essa necessidade, na verdade, não vem se destacando somente em cursos on-line, a forma de trabalho do ensino tradicional presencial já foi discutida por muitos autores. Segundo Silva (2002):

A teoria da comunicação nos seus cânones mais elementares diz que toda informação caminha do pólo emissor ao pólo receptor. Entretanto, esse esquema clássico da comunicação que separa emissão e recepção vem sendo criticado desde a década de 1960 com base em uma nova concepção de comunicação: só existe comunicação a partir do momento em que não há mais emissor sem receptor e a partir do momento em que todo emissor é potencialmente um receptor e todo receptor é potencialmente um emissor. Essa perspectiva de junção ou fusão dos dois pólos como bidirecionalidade tem sido considerada como fundamento da comunicação, antes mesmo de se falar em interatividade. [...]

O observador não está mais reduzido somente ao olhar. Ele adquire a possibilidade de agir sobre a obra e de a modificar, de a 'aumentar', e, logo, torna-se co-autor [...]. O autor delega a esse co-autor uma parte de sua responsabilidade, de sua autoridade, de sua capacidade de fazer crescer a obra.

A obra interativa só tem existência e sentido na medida em que o espectador interage com ela. A obra não é mais fruto somente da autoridade do artista, mas se produz no decorrer de um diálogo [...]

Assim, para nossa primeira versão decidimos escolher ferramentas que atendessem a característica de interação. Tomamos um cuidado especial nas ferramentas de comunicação já que, assim como nos cursos presenciais, são fundamentais para um curso à distância.

Como as comunidades on-line são sempre abertas, a oportunidade de participar, de refletir sobre as idéias e de aprimorá-las é grande. Na sala de aula tradicional, apenas uma pessoa de cada vez tem palavra, e muitos que gostariam de fazer uma contribuição jamais são chamados. No ambiente on-line todos os alunos podem fazer comentários sempre que quiserem.

Além do mais, as idéias podem ser desenvolvidas interativamente ao longo do tempo. Ao contrário de uma aula típica, na qual só se tem uma chance de falar, o estudante on-line pode fazer vários comentários ao longo de várias horas ou vários dias. [...] muitas discussões podem acontecer ao mesmo tempo. A sala de aula on-line é sempre aberta. O acesso maior aos colegas e às atividades estimula a reflexão, a interação e a construção do conhecimento. (HARASIM et al, 2005, p. 53)

Bliskstein e Zuffo (2003) alertam que é fundamental pensar em como estas ferramentas serão disponibilizadas e se o professor está preparado para esta nova dinâmica.

O professor precisa preparar-se para “professorar” on-line. A pregnância histórica da pedagogia da transmissão exigirá formação continuada e profunda capaz de levá-lo a redimensionar sua prática docente tendo claro que não basta ter o computador conectado em alta velocidade de acesso e amplo fornecimento de conteúdos para assegurar qualidade em educação. Em lugar de ensinar meramente, ele precisará aprender a disponibilizar múltiplas experimentações e expressões, além de montar conexões em rede que permitam múltiplas ocorrências. Em lugar de meramente transmitir, ele será um formulador de problemas, provocador de situações, arquiteto de percursos, mobilizador de experiência do conhecimento. Para isso contará com ferramentas ou interfaces que compõem o ambiente virtual de aprendizagem, onde ocorrem interatividade e aprendizagem como fórum, chat, texto coletivo, portfolio, midiateca e videoconferência no modelo “todos-todos” (SILVA, 2003a, p. 12).

Percebemos que na sala de aula (presencial ou não), muitas vezes, o papel desempenhado pelo professor de ensino tradicional caracteriza uma visão empobrecida de repassador de conhecimento, exercendo uma função extremamente limitada, esquecendo-se que nenhum conhecimento pode ser “passado” ou “transmitido” (Figura 1).



Figura 1. Sala de aula unidirecional - modelo um-todos (HARPER apud SILVA, 2003b, p. 54)

Num curso on-line, alunos e professores podem encontrar-se em constante processo de interação, modificando o papel de cada um, em um processo de transformação (Figura 2).

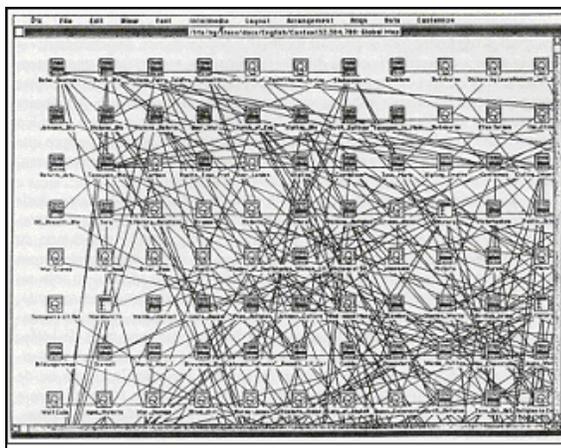


Figura 2. Sala de aula interativa - modelo todos-todos (SILVA, 2003b, p. 54)

A relação entre tempo de pergunta e resposta às atividades propostas funciona de maneira diferente, bem como a maneira de se expressar em um ambiente virtual (HARASIM et al, 2005).

Os tradicionais cursos presenciais são curtos, e o tempo para interagir é escasso, mas a rede de aprendizagem está sempre disponível. Como todos têm oportunidade de “falar”, os alunos relatam que os ambientes on-line permitem que se comuniquem com os colegas mais do que nas aulas presenciais. (HARASIM et al, 2005, p. 55)

Acreditamos que ao construir um ambiente virtual de aprendizagem baseados nas idéias de redes de aprendizagem, interação e colaboração apresentadas anteriormente, o aluno tenha condições de passar de espectador passivo para sujeito participativo no processo de ensino-aprendizagem.

Assim, procurando algo mais parecido com a idéia de teia, a construção e a implementação do nosso ambiente buscou incentivar cada aluno a encontrar uma forma de expressão dentro deste processo, já que a compreensão não pode mais ser fruto da transmissão, mas sim, da apreensão do significado do objeto de conhecimento onde *“o significado não é algo material que se transfere de um indivíduo a outro. Constitui-se num feixe de relações, analogias, metáforas, que podem ser estabelecidas pelo aprendiz, envolvendo aquilo que pretende conhecer”* (BARUFI e LAURO, 2001, p. ii).

## 2.4. O Uso da Escrita na Matemática

Ainda hoje existem muitas pessoas que vêem a Matemática “*como uma ciência fria, difícil, abstrata e inumana*”, sendo um obstáculo quase intransponível (CORRÊA, 2005, p. 93).

Segundo Carvalho (2005, p. 101), nem mesmo suas aplicações na Física, Química, Astronomia, Agricultura, Navegação entre outras, são suficientes para “*tocar aqueles que questionam para que temos que aprender matemática*”, apesar de destacar que há um crescimento da influência do uso da matemática na sociedade sobre a vida e profissão das pessoas.

Para Corrêa (2005, p. 95), “*a linguagem matemática não é só um fator do desenvolvimento intelectual do aluno mas também um instrumento fundamental na sua formação social.*”

Granell (apud SANTOS, V.M., 2005, p. 117) define a linguagem matemática como uma criação social que utiliza símbolos criados socialmente, assim,

A linguagem matemática é um sistema simbólico de caráter formal, cuja elaboração é indissociável do processo de construção do conhecimento matemático e tem como função principal converter conceitos matemáticos em objetos mais facilmente manipuláveis e calculáveis possibilitando inferências, generalizações e novos cálculos que, de outro modo, seriam impossíveis.

Mas, será que a linguagem matemática é a única linguagem envolvida ou importante quando pensamos na produção de conhecimento no processo de ensino-aprendizagem de Matemática? Assim como alguns autores que apresentamos a seguir, acreditamos que a linguagem escrita e corrente tem papel fundamental neste processo e isso se deve a idéia que se tem em relação a conhecimento e informação.

Segundo Landsmann (1998, p. 37), o ato de escrever “*não é considerado apenas uma habilidade motora, mas um conhecimento complexo*” no sentido de não se relacionar somente com o traçar/digitar letras, este ato, além de motor, envolve

outros níveis de conhecimento, é necessário se preocupar com o conteúdo e com as informações transmitidas ou produzidas no texto.

Para Meserani (2002, p. 30),

A escrita pode ser vista para duas funções notáveis: a de registrar e a de constituir mensagens, produtos intelectuais de natureza marcadamente cultural ou de comunicação comum. Registrar mensagens nos cadernos e obter conhecimentos por meio de mensagens registradas nos livros incorporam o cotidiano escolar com a maior facilidade [...] o mesmo não se pode dizer, no tocante à facilidade, da outra função da escrita, a de constituir mensagens. Tanto assim que costumo dizer que a escola ensina a transcrever e não a escrever, no sentido de se deter mais no registro do que na constituição de textos.

O registro de mensagens alheias leva à reprodução: repetição, produção do mesmo, do igual. A constituição de mensagens escritas implica criação: produção da diferença, do original.

Assim, se utilizarmos a escrita não somente como reprodução, acreditamos que os alunos poderão construir conhecimento matemático. Adotamos a mesma idéia da concepção de conhecimento dada por Mometti (2007, p. 48): *“o conhecimento não pode ser adquirido, transferido ou apropriado e, sim, produzido pelo sujeito de modo bastante complexo. Podemos, ao comunicar, transportar informação, mas nunca conhecimento”*.

Segundo Bello (2004, p. 23),

A construção do conhecimento é resultado da compreensão da informação que, segundo Valente (1999), pode ser considerado como o significado que atribuímos e representamos em nossa mente sobre a nossa realidade. Por isso, o conhecimento pode ser compreendido como uma construção pessoal, impossível de ser transmitido – o que transmitimos são as informações que advém deste conhecimento, nunca o conhecimento em si.

Dall'anese (2006, p. 22) reforça esta idéia quando diz que a noção de conhecimento e de informação são bem diferentes:

Para nós, informação é algo que pode ser transmitida para outra pessoa ou transportada de um local para outro, como ocorre, por exemplo, na transmissão de informação via livros, disquetes de computador, CD's, DVD's ou qualquer outra mídia tecnológica. Conhecimento, entretanto, é algo que é produzido pelo sujeito quando fala a respeito de algo, levando em conta o contexto no qual esse falante está inserido no momento dessa sua fala.

Por isso, este autor acredita que quando falamos de conhecimento produzido pelo sujeito, devemos observar a linguagem escrita, oral e gestual do mesmo.

Segundo Castro (1997 apud DALL'ANESE, 2006), numa sociedade complexa, diferentes grupos utilizam diferentes formas de falar mesmo que estejam utilizando a mesma língua. Assim, o conhecimento é algo dinâmico que se transforma conforme o sujeito fala, isto é, a produção de conhecimento é uma ação realizada pelo sujeito e não o que foi dito por outros. Desta forma, não podemos abandonar esta linguagem no processo de ensino-aprendizagem de matemática.

Segundo Santos, V. M. (2005, p. 119), a importância da comunicação é um *"elemento-chave na aprendizagem de Matemática"*. Romão (apud SANTOS, V. M., 2005, p. 119) aponta que é necessário mudar a comunicação tradicionalmente unívoca para o estabelecimento de comunidades discursivas, assim, *"as novas orientações para o ensino e aprendizagem de Matemática passam a considerar como relevante o desenvolvimento da capacidade de comunicar, justificar, conjecturar, argumentar, partilhar, negociar com os outros as suas próprias idéias"*.

Em síntese, são estudos que permitem ver a questão da comunicação na aula de Matemática em dois sentidos: o primeiro diz respeito às formas de interação e discursos utilizados por alunos e professores; o segundo refere-se às representações simbólicas e algumas práticas discursivas de que se faz uso no processo de aprendizagem, para promover a compreensão e a comunicação de significados matemáticos. (SANTOS, V. M., 2005, p. 121)

Em sua experiência, Santos, S. A. (2005, p. 140) observou que o uso da linguagem escrita nas aulas de Matemática tem proporcionado elementos enriquecedores:

A mobilização do espírito crítico e reflexivo, por sua vez, é uma conquista preciosa para o estudante, em seu processo de busca e apropriação do conhecimento, e que certamente repercute no professor.

Para Ediger (2006), a escrita nas aulas de matemática se faz necessária para uma aprendizagem significativa. Segundo o autor, esta prática ajuda o professor a ajudar o aluno a alcançar os objetivos e leva o aluno a refletir e entender melhor o que está sendo ensinado, além de torná-lo mais proficiente na língua materna e matemática. Para escrever sobre algo, o aluno precisará refletir, analisar e sintetizar o que aprendeu. Assim, o autor defende que qualquer ambiente deve promover o máximo de produção dos alunos.

Escrever as idéias e as informações exigem esforço intelectual e geralmente auxilia na compreensão e na retenção. Formular e articular uma afirmação é uma ação cognitiva, um processo particularmente valioso se os comentários “não concordo” ou “concordo” fossem seguidos de “porque...”. [...]

Desta forma, para fazer comentários os alunos precisam juntar idéias e pensamentos de forma coerente; trata-se de um trabalho intelectual. Assim que a afirmação é apresentada num fórum público, numa conferência ou numa rede de correio eletrônico, ela pode suscitar respostas como uma solicitação de esclarecimentos e desenvolvimento da idéia ou uma expressão de desacordo por vários motivos. Esse tipo de troca a propósito de uma idéia exige que seu autor ou outro participante defenda, aprimore ou reconheça nela uma falha, num processo de reestruturação cognitiva. A interação ativa o processo intelectual e as reflexões sobre a idéia. (HARASIM et al, 2005, p. 52)

Levando em conta estas idéias sobre conhecimento, produção de significados e a importância da linguagem natural no processo de ensino-aprendizagem de matemática, utilizamos o Modelo da Estratégia Argumentativa para analisar os discursos produzidos pelos alunos e professor envolvidos na aplicação deste trabalho.

## **2.5. Modelo da Estratégia Argumentativa**

O Modelo da Estratégia Argumentativa (MEA) é um modelo que vem sendo utilizado na análise da dinâmica dos diálogos produzidos, entre outros, nas salas de aula (CASTRO e FRANT, 2002). Em particular, este modelo já foi utilizado com eficácia na sala de aula de Matemática, analisando os argumentos e seus efeitos na produção de significados, defendendo que os significados produzidos em sala de aula ocorrem de forma análoga aos processos de produção de significados do cotidiano e, desta forma, os discursos dos alunos são do tipo que eles usam no dia-a-dia (BARTO, 2004; DALL'ANESE, 2006; MOMETTI, 2007; SOCOLOWSKI, 2004).

O termo Estratégia Argumentativa refere-se a diversas formas de linguagens, como oral, escrita e gestual que de maneira intencional (consciente ou não) servem para ajudar a comunicação em uma situação onde existe argumentação (CROS, 2003).

O MEA basea-se nas idéias de Perelman (1993) que permitem uma análise dos aspectos particulares de um discurso, a partir das características próprias do orador, assim como do auditório, além de estabelecer os laços que ligam um ao outro, ou seja, como o auditório influi sobre o orador e como este, por sua vez, se adapta ao auditório (SOCOLOWSKI, 2004).

Entendemos por auditório o conjunto daqueles a quem desejamos nos dirigir, através de uma linguagem, escrita ou falada. Por argumentação entendemos os procedimentos verbais que tentam convencer ou persuadir o outro sobre a validade de uma opinião defendida (CROS, 2003), portanto, é uma ação que necessita de uma interação entre o orador e o auditório.

Este é um aspecto que consideramos fundamental neste processo. Devemos ficar atentos e observar os momentos em que há controvérsias nas discussões. É neste momento que são construídas as argumentações. Se os sujeitos acreditam na mesma hipótese, não há o que argumentar (DALL'ANESE, 2006).

Na argumentação, o objetivo do orador é conseguir a adesão do auditório às suas idéias, entretanto, muitas vezes ela traz inquietações/discórdias no auditório. Isto não significa que o orador não atingiu seu objetivo, na verdade, é através da análise destas discórdias que o orador irá adaptar a continuação do seu discurso.

Através destas adaptações na sua argumentação é que o orador procura modificar as convicções de quem está ouvindo. Para a preparação do discurso é necessário conhecer o conjunto daqueles a quem o orador quer influenciar.

O orador dirige-se ao homem todo, mas a argumentação propiciará, conforme o caso, efeitos diferentes e utilizará, de cada vez, métodos apropriados, tanto ao objeto do discurso, como ao tipo de auditório sobre o qual se quer agir. Assim, um advogado que pleita num caso comercial ou criminal, político ou de direito comum, de direito privado ou de direito internacional público, e de acordo com o gênero de tribunal que se trata de convencer, não utilizará nem o mesmo estilo nem o mesmo tipo de argumentos (PERELMAN, 1993, p. 32).

Perelman (1993) destaca que é importante que haja uma disposição para que isto ocorra, isto é, é necessário que se tenha um envolvimento do auditório e que este esteja disposto a ouvir e discutir.

[...] a argumentação não tem unicamente como finalidade a adesão puramente intelectual. Ela visa, muito frequentemente, incitar à acção ou, pelo menos, criar uma disposição para a acção. É essencial que a disposição assim criada seja suficientemente forte para superar os eventuais obstáculos (PERELMAN, 1993, p. 31).

É fundamental direccionar o discurso para o público correto, o que significa que é necessário que se conheça quem são as pessoas para quem se vai falar, analisando o contexto em que estão inseridas (suas características, pensamentos, etc.).

Como a argumentação se propõe a agir sobre um auditório, modificar as suas convicções ou as suas disposições por meio de um discurso que se lhe dirige e que visa ganhar a adesão dos espíritos, em vez de impor a sua vontade pela constrição ou pela domesticação, ser-se uma pessoa cuja opinião se atribui algum valor e já uma qualidade não negligenciável (PERELMAN, 1993, p. 30).

Como a argumentação refere-se a valores tidos como verdades aos quais se pretende convencer o auditório, os elementos que compõe a argumentação são fundamentais, assim como a forma como estão relacionados.

Muitas vezes, as argumentações dos alunos buscam agradar o professor, dizendo exatamente o que se acha que o professor que ouvir, já que o interesse maior do aluno é obter uma boa nota e ser aprovado. Por outro lado, o professor também busca conhecer seus alunos para tentar convencer com maior eficácia. No nosso caso, isto fica bem claro na análise dos dados que apresentamos no Capítulo 4. Muitas vezes notamos que os alunos já sabiam o que o professor esperava como resposta de algumas atividades, da mesma forma, o professor também procurou ser bem direto, claro e simples na linguagem das mensagens enviadas.

Como a Teoria da Argumentação é utilizada como ferramenta de análise do discurso professor-aluno, buscamos através dela, entender como a argumentação do professor se adapta de acordo com as reações dos alunos através da análise dos discursos produzidos nas diferentes áreas de um ambiente virtual (chat, fórum, etc.), assim como, entender os efeitos deste discurso sobre os mesmos.

Observe que os papéis de orador e auditório ficam se modificando o tempo todo entre professor e alunos, o professor é o orador quando está tentando convencer o aluno que faz o papel do auditório, já no caso de um aluno estar

tentando convencer seu professor ou seus colegas que ele está correto, ele será o novo orador e os outros exercem o papel do auditório.

Durante a discussão de uma atividade Matemática é possível analisar quais são as premissas na argumentação do aluno e como ele as apresenta diante do seu auditório (neste caso, professor e colegas). “*Devemos buscar os argumentos que dão inteligibilidade e organização à fala dos sujeitos*” (CASTRO et al, 2004).

A questão consiste em determinar se o sujeito na relação direta com o objeto produz conhecimento sobre ele e propor que esta produção tenha que se dar na relação entre sujeitos. (CASTRO e FRANT, 2002)

É necessário considerarmos que esta argumentação está dentro de um contexto no qual o aluno está inserido, já que estamos utilizando a argumentação no sentido cotidiano e não no sentido de provas e demonstrações, cada grupo produz um conjunto de argumentos comum, que não produziram o mesmo efeito em outro grupo.

Partimos do princípio de que a fala tem sempre uma finalidade e que o indivíduo não é livre para falar o que quiser, existem formas, regras e normas sociais que devem ser levadas em consideração sem o qual a fala será taxada como inadequada pelos interlocutores (CASTRO et al, 2004).

Desta forma, Castro e Frant (2002) afirmam que “*a aprendizagem se dá na relação entre sujeitos por negociação de significados. [...] objetos de conhecimento são construídos na práxis social dos indivíduos*”.

No nosso trabalho, procuramos utilizar uma linguagem natural e acessível nos e-mails e mensagens enviadas aos alunos. Este objetivo foi facilmente alcançado pois como alunos e professor já se conheciam de outras disciplinas cursadas presencialmente, ficavam bem a vontade para enviar mensagens, assim como os alunos procuravam o docente pessoalmente para tirar dúvidas na própria instituição.

Através desta abordagem é possível elaborar um esquema que reconstrói as estratégias argumentativas utilizadas na discussão que está sendo analisada, permitindo destacar pontos fundamentais do discurso como: os acordos que o orador procura estabelecer; as seqüências de argumentos usados para os acordos; os laços que unem esses argumentos; a influência do auditório no discurso do orador e como o orador se adapta ao auditório (SOCOLOWSKI, 2004).

Para isto, Castro et al (2004) apresentam os seguintes passos:

- Reconstrução de seqüências coerentes dos raciocínios;
- Preenchimento dos espaços implícitos;
- Identificação dos significados relevantes produzidos (representações);
- Caracterização dos argumentos através de esquemas;
- Montagem dos esquemas;
- Interpretação dos esquemas.

Verificaremos que no nosso trabalho, não será possível trazer todos estes elementos, pois foram produzidos poucos diálogos no ambiente, já que havia a possibilidade de se fazer a discussão presencialmente, mesmo que fossem em encontros curtos e que não fizessem parte no cronograma oficial da disciplina.

A seguir explicitamos os critérios utilizados na avaliação do nosso ambiente virtual.

## **2.6. Avaliação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem**

A avaliação em ambientes virtuais ou não, pode ser definida de diversas formas, dependendo de onde e para que será empregada. Um conceito de avaliação diz respeito a juízo de valor, outro leva em conta a medida, isto é, utiliza uma escala de valores segundo algum critério definido. Numa terceira definição, a avaliação é vista como um conjunto de ações que tem por finalidade favorecer uma regulação individual da aprendizagem (LUCKESI, 2003; PERRENOUD, 1999; ROMÃO, 2003).

A primeira e segunda definições apresentadas, não se adequam ao nosso trabalho, já que a primeira não leva em consideração o aluno e os conhecimentos e a segunda, nos leva a crer que um saber pode ser medido pela soma de volume de conhecimento.

Desta forma, adotamos neste trabalho a idéia de avaliação como um conjunto de ações que deve ser gerenciada sistematicamente pelo docente e pelos alunos que, além de avaliar o que foi assimilado pelo estudante, possibilita uma análise de avanços, dificuldades e possibilidades durante todo o processo.

Entretanto, quando falamos em avaliação em ambiente virtuais de aprendizagem além de nos referirmos às várias formas de avaliação que ocorrem ao longo do curso do desempenho do aluno, também temos que realizar uma avaliação do curso e da qualidade do ensino, da tecnologia utilizada incluindo aspectos de funcionalidade e amigabilidade entre outros (PALLOFF e PRATT, 2002).

Todas estas avaliações são importantes e devem levar a um processo contínuo de planejamento e de revisão a fim de que o curso possa ser constantemente melhorado. Neste trabalho estamos interessados na avaliação do desempenho do aluno (a qual utilizaremos a terceira definição citada) e da plataforma utilizada. A seguir detalhamos em que teorias nos baseamos para realizar esta análise.

### **2.6.1. Avaliação do desempenho do aluno**

Para a avaliação do progresso do aluno utilizaremos as idéias da avaliação formativa. Segundo Palloff e Pratt (2002, p. 175), a avaliação formativa “*é um processo contínuo que pode ocorrer a qualquer momento do curso, trazendo à tona lacunas na matéria do curso ou na capacidade que o aluno tem de entendê-la*”.

Assim como Perrenoud (1999) iremos ampliar esta idéia e dizer que a avaliação formativa no nosso trabalho irá ocorrer continuamente durante todo momento do curso estando diretamente ligada a gestão da aprendizagem dos alunos (pelo professor e pelos alunos). Ele propõe considerar como formativa “*toda prática de avaliação contínua que pretenda contribuir para melhorar as aprendizagens em curso*” (Ibid, p. 78).

Para Moreira (2003), este tipo de avaliação torna possível observar e compreender o desempenho de cada aluno, destacando o papel fundamental da gestão da aprendizagem estar centrada no mesmo, de modo que os ajustes e intervenções pedagógicas sejam mais constantes, ampliando as chances de aprendizagem.

Desta forma, todas as ações dos alunos, isto é, atividades explicitamente solicitadas ou não, mensagens, participação, comportamento, etc. serão avaliados o tempo todo. Isto é explicitado para o aluno desde o início do curso, conforme apresentamos mais adiante.

Para Palloff e Pratt (2002, p. 176), uma cuidadosa avaliação das mensagens trocadas on-line pode trazer comentários espontâneos que se relacionam com os objetivos de aprendizagem, "*O diálogo gerado em um curso on-line pode ser uma fonte muito rica de material de avaliação se o professor estiver alerta ao que os alunos escrevem*". As mensagens podem indicar se os alunos estão refletindo sobre o processo de aprendizagem on-line ou não, além de expor quais são suas idéias e opiniões, possibilitando ao docente mudar o rumo do curso a qualquer momento se ele não estiver correndo de acordo com o programado.

Assim como Harasim et al (2005) observamos que as discussões assíncronas permitem que as mensagens sejam analisadas antes de serem respondidas, enquanto as síncronas devem ser respondidas em tempo real: "*A qualidade assíncrona das interações on-line dá aos participantes tempo para refletir sobre um assunto antes de comentá-lo ou de levar adiante qualquer tarefa*" (HARASIM et al, 2005, p. 50).

Destacamos que duas provas escritas presenciais também fizeram parte deste processo ocorrendo no meio e no final do curso, ajudando professor e alunos a perceber se atingiram ou não os objetivos traçados. Além de estar de acordo com a lei, que obriga a realização de prova presencial em cursos de graduação a distância<sup>3</sup>, segundo Ramos (apud MOREIRA, 2003), quando integradas com a

---

<sup>3</sup> Conselho Nacional de Educação (CNE), Resolução n.1, de 3 de abril de 2001, Art.3º , §1º .

avaliação formativa, as provas ajudam o aluno a aprender e o professor a conduzir e a rever a sua prática, sendo mais uma fonte de informação para a tomada de decisões educativas no processo de ensino-aprendizagem e para a condução dos conteúdos e atividades de ensino.

### **2.6.2. Avaliação da plataforma**

A utilização de plataformas para EaD via Internet envolve de dois a quatro tipos distintos de usuários (CHAVES, 2000):

- os desenvolvedores;
- os professores (que podem ser os desenvolvedores);
- os alunos;
- os administradores (que podem ser os professores/desenvolvedores).

Isto significa que estas plataformas são destinadas:

- à produção de materiais e ao planejamento de atividades (desenvolvedores);
- à utilização desses materiais e à participação nessas atividades (alunos);
- ao acompanhamento do processo de utilização dos materiais e das atividades (professor);
- à administração do processo de disponibilização de materiais no site, tomar providências de segurança, matricular os alunos e garantir que tudo funcione como esperado (administrador).

Chaves (2000) indica alguns critérios para avaliação destas plataformas.

Do ponto de vista dos desenvolvedores, a plataforma permite a utilização de:

- Materiais escritos em diversos formatos (como .doc, .rtf, .txt, .htm, etc)?
- Gráficos, desenhos e fotografias nos principais formatos (.jpg, .gif, etc.)?
- Materiais audiovisuais nos principais formatos (.wav, .mp3, .avi, etc)?
- Áudio nos principais formatos (RealPlayer e Windows Media Player)?

Do ponto de vista do professor, a plataforma permite:

- Utilização de sistemas de correio eletrônico?
- Utilização de fórum e chat?
- Utilização de quadro de avisos e de calendário?
- A geração de lembretes automáticos, para os participantes, acerca de tarefas e prazos?
- Há registro de observações sobre cada aluno, inclusive de mensagens enviadas a eles em privado?
- Há inserção desburocratizada (sem necessidade do administrador do sistema) de convidados em seções específicas de chat?

Do ponto de vista dos alunos, a plataforma permite:

- Fácil visualização de quadros de avisos, de calendário e de lembretes ao entrar no site?

- Fácil acesso aos materiais obrigatórios do curso, respeitada a ordem e os pré-requisitos definidos pelo desenvolvedor e/ou ministrador?
- Fácil acesso aos materiais complementares destinados à sua turma ou mesmo a ele, em particular?
- Fácil acesso às mensagens das listas de discussão da turma e aos sistemas de fórum e chat?
- Forma fácil de envio ao professor de tarefas e avaliações?

Do ponto de vista dos administradores, a plataforma permite:

- Cadastrar, com facilidade, os usuários autorizados a utilizar o sistema, com seus respectivos níveis de acesso?
- Disponibilizar cursos com rapidez, mantendo, se indicado, a estrutura definida pelo desenvolvedor?

Estes indicadores nos auxiliam na análise da plataforma, entretanto, devemos ressaltar a possibilidade destes quatro perfis (desenvolvedor, professor, administrador e aluno), poderem ser resumidos a dois, isto é, o professor além de assumir o seu papel, ter que assumir o papel de desenvolvedor e de administrador, o que acaba o sobrecarregando, afetando a condução e elaboração do curso principalmente se o docente não tiver experiência de trabalhar nesta modalidade de ensino, como ocorreu no caso deste trabalho. Não podemos deixar de avaliar este aspecto na nossa análise.

## **CAPÍTULO 3. METODOLOGIA DA PESQUISA**

Este capítulo apresenta a metodologia de pesquisa adotada neste trabalho. Iniciamos apresentando as idéias do Design-Based Research nas quais nos baseamos para elaborar este trabalho, coletar e analisar os dados. Seguimos com a caracterização do contexto de estudo e as fases deste trabalho.

### **3.1. Design-Based Research**

A palavra design não tem uma tradução em Português, mas, segundo Drisostes (2005, p. 38), este termo “*envolve atividades como planejar, delinear, esboçar, projetar, esquematizar, criar, inventar e executar*”.

Assim, “*uma atividade de design envolve a construção de artefatos ou objetos, que podem ser concretos ou abstratos (uma escultura, uma tese, um programa de computador, uma atividade educacional ou um Web site).[...] design não inclui somente a criação de objetos físicos, mas também organização, planos, estratégias de ação comportamentos e construções teóricas*” (SCHON apud DRISOSTES, 2005, p. 38).

A estrutura de uma pesquisa baseada nesta metodologia é composta basicamente de uma sucessão de episódios de ensino sendo que cada um destes inclui um ou mais estudantes, um agente pedagógico e um método de registro do que aconteceu durante a sua realização.

O professor-investigador, por revisar os registros de um ou mais episódios de ensino, pode formular uma ou mais hipóteses a serem testadas no próximo episódio (STEFFE e THOMPSON, 2000, p. 275, tradução nossa).

A possibilidade de editar várias versões destes episódios a partir da análise dos anteriores foi fundamental na elaboração do ambiente virtual que desenvolvemos neste trabalho. Segundo esta metodologia, o desenvolvimento e a pesquisa devem ocorrer através de ciclos contínuos de design, de iteração, de análise e de redesign como apresentamos na Figura 3 (DBRC, 2003).

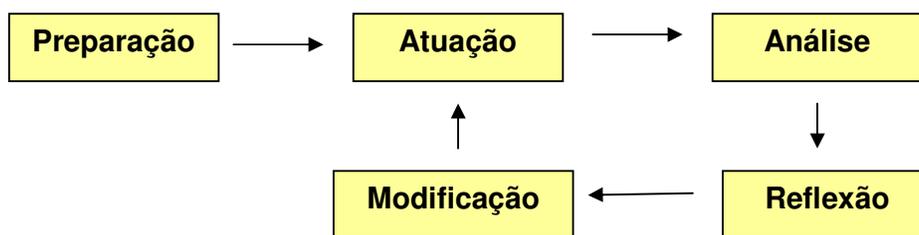


Figura 3. Ciclos de redesign

Utiliza-se os registros efetuados durante cada episódio de ensino para a preparação dos próximos, assim como “*no direcionamento de uma retrospectiva da análise conceitual do experimento de ensino*” (STEFFE e THOMPSON, 2000, p. 273, tradução nossa).

A intenção dos investigadores é permanecerem atentos às contribuições dos estudantes para a trajetória de interações de ensino e para os estudantes testarem as hipóteses de pesquisa seriamente. Investigadores entendem que os estudantes “testam as hipóteses de pesquisa seriamente” pelo ensino com a meta de promover o maior progresso possível em todos os estudantes participantes. Os investigadores voltam retroativamente às hipóteses de pesquisa depois de completar os episódios de ensino (Ibid.).

Neste trabalho, só realizamos um primeiro redesign do ambiente como todo por conta de ser uma dissertação de mestrado, entretanto seria interessante que esta pesquisa seguisse adiante com novas análises e redesign. Apesar disso, tivemos vários momentos de redesign, a cada mensagem no fórum, e-mail ou feedback de atividade, tivemos a oportunidade de analisar, repensar e propor mudanças nas próximas aulas do curso.

Entretanto, esta não é a única característica desta metodologia. A metodologia de Design Research também se caracteriza por investigar cenários de ensino e aprendizagem escolares inovadores, como no caso da Educação a distância on-line.

A idéia central desta metodologia, além dos ciclos de redesign, é a desenvolver novas teorias a partir de um problema da prática e não meramente de verificar o que funciona ou não, mesmo que as teorias criadas sejam ainda fracas (COBB et al, 2003; DBRC, 2003). Por conta disso, em nossa análise não nos preocupamos tanto com a análise de variáveis quantitativas como, por exemplo, do tipo certo/errado ao analisarmos uma atividade, mas sim, procuramos discutir o que

deve ser modificado tanto para uma próxima versão, como de um modo mais imediato, definindo de que maneira esta análise irá influenciar/modificar o próximo passo ainda dentro deste curso.

Este tipo de pesquisa utiliza pesquisas anteriores para preparar o design do experimento, entretanto, embora a fundamentação teórica aponte para o sucesso do mesmo, somente no momento em que se aplica e investiga, verificaremos se, de fato, o experimento funciona para aquele contexto sempre buscando uma nova aprendizagem a cada redesign. Em nossa análise mostramos que apesar de todo cuidado baseado na fundamentação teórica deste trabalho, foi necessário realizar várias modificações, já que os resultados não eram os esperados.

Segundo Cobb et al (2003), este tipo de metodologia serve como mesa de teste para investigações que utilizam ambientes inovadores sob a intenção de investigar as possibilidades de uma melhoria educacional buscando novas formas de aprendizagem. No nosso caso, foi a primeira vez que aplicamos este curso.

Note que, segundo Cobb et al (2003), estas pesquisas têm duas fases: prospectiva (implementação baseado em hipóteses) e reflexiva (conjecturas baseadas em análises). Articulando com as idéias apresentadas pelo MEA, podemos pensar na fase prospectiva como um orador se preparando para atingir seu auditório onde as hipóteses são acordos iniciais, pré-conceitos que o professor tem sobre os alunos, além das indicadas na fundamentação teórica, enquanto que na fase reflexiva temos em mãos o que aconteceu no ambiente para poder modificá-lo a partir da análise de quais conjecturas foram aceitas e quais foram refutadas onde podem surgir outras novas conjecturas que irão ser testadas no novo desenho do ambiente.

Esta metodologia também se diferencia das demais quando trata do papel de professor e pesquisador, aqui não há distinção entre eles, já que o professor é quem aplica as aulas e atividades, analisa e remodela. O docente-pesquisador, ao mesmo tempo em que está experimentando está aprendendo. No nosso caso, seguimos esta linha atuando como professor e como pesquisador deste trabalho.

### **3.2. Contexto do Estudo**

O presente estudo foi realizado em uma instituição particular de Ensino Superior localizada na zona sul da cidade de São Paulo.

A partir de reflexões dentro desta instituição foi determinado que em 2005 seria inserido uma nova grade curricular para o curso de Ciência da Computação onde foram incluídas algumas disciplinas com parte da carga horária a distância. Entretanto, desde 2004 já eram oferecidas disciplinas de dependência nesta modalidade. Antes desta data, os ambientes virtuais eram utilizados somente como apoio às disciplinas presenciais.

Foi oferecido aos docentes um mini-curso que abordou o uso da plataforma Blackboard. No primeiro semestre de uso desta plataforma, o professor elaborava o material (conteúdos e atividades) e a equipe de suporte disponibilizava os mesmos no ambiente, entretanto, a pedido dos professores deste curso, esta responsabilidade foi atribuída aos mesmos, já que os prazos exigidos para esta execução por outra equipe eram grandes e o professor não conseguia adaptar o curso de acordo com a necessidade.

Atualmente, bem como nos semestres analisados, a equipe de suporte é responsável pelo cadastramento dos alunos no ambiente e fica responsável por problemas técnicos. Nenhum suporte pedagógico ou de desenvolvimento do material é dado ao docente.

Todos os alunos inscritos na disciplina analisada tiveram como opção realizá-la presencialmente junto com a turma regular ou na modalidade semipresencial (14 horas-aula presenciais de um total de 72 horas-aula), portanto, supomos que o acesso a rede ou navegação ao ambiente não deveriam ser problemas.

Apesar da disciplina ser oferecida a dois cursos, Bacharelado em Ciência da Computação (BCC) e Sistemas de Informação (BSI), a maioria dos alunos são do curso BSI. No 1º semestre contamos com 10 alunos (2 alunos do BCC e 8 do BSI) e

no 2º semestre com 7 alunos (todos do BSI), sendo uma aluna do BSI (Thais) comum a ambos.

### **3.3. Caracterização da Disciplina**

As duas experiências de ensino foram realizadas respectivamente no 1º e 2º semestre de 2006 sob minha responsabilidade. Tratou-se de um curso semipresencial, onde as aulas presenciais oficiais foram:

- Duas aulas para informações iniciais: apresentação da disciplina (ementa, critério de avaliação, aferição de freqüência, etc.), apresentação do ambiente e distribuição de senhas;
- Quatro aulas de plantão de dúvidas antecedendo as provas (duas aulas para cada plantão);
- Quatro aulas para aplicação das provas (duas aulas para cada uma);
- Duas aulas para apresentar os resultados finais.

Totalizamos, portanto, 12 horas-aula na modalidade presencial de um total de 72 horas-aula. Todas as outras aulas (60 horas-aula) foram realizadas não presenciais através do ambiente Blackboard, entretanto, devido a facilidade de acesso ao docente, algumas dúvidas foram tiradas pessoalmente em encontros rápidos não oficiais.

A disciplina abordou tópicos de pré-cálculo com foco principal em Funções de uma Variável Real e todos os alunos já haviam cursado a mesma pelo menos uma vez presencialmente e foram reprovados. No 1º semestre estudado nossa análise voltou-se para as ferramentas disponíveis e no 2º semestre para as atividades, bem como os discursos produzidos. Na análise do 2º semestre sugerimos algumas modificações para a próxima versão, entretanto, lembramos que não houve condições para aplicá-la.

No dia da matrícula é distribuído um termo explicando exatamente quais são as regras das disciplinas não-presenciais. Nele é descrito a metodologia, o critério de avaliação, aferição de frequência, além das datas, horários e número das salas onde ocorrerão as avaliações e os plantões de dúvidas presenciais (estas informações são apresentadas em Quadro I, Quadro II, Quadro III e Tabela III que serão detalhadas a seguir). O aluno só pode se matricular nas disciplinas semipresenciais que estiverem sendo oferecidas se assinar um termo concordando com as informações dadas. Este documento, assim como o plano de ensino, fica disponível no menu Plano de Curso do ambiente virtual.

### **Metodologia**

Desenvolvimento das atividades através do ambiente virtual **BlackBoard** assistido pelo docente responsável e pela equipe de suporte técnico do ambiente.

A disciplina está estruturada da seguinte forma:

- Encontro presencial realizado no início do período letivo para sanar dúvidas sobre a ferramenta e problemas de login. Todo e qualquer problema com a ferramenta deve ser encaminhado pelo aluno ao suporte(<http://www.> [REDACTED])
- Publicação semanal (toda terça-feira) do material didático elaborado para cada tópico conforme programação disponível no ambiente;
- Publicação semanal (toda terça-feira) da atividade (lista de exercícios, exercício programa ou projeto) a ser entregue através do próprio ambiente na data definida pelo docente (entre 7 e 15 dias);
- Publicação semanal (toda terça-feira) do resultado/correção da atividade entregue pelo aluno;
- Publicação de material complementar para apoio aos estudos e desenvolvimento das atividades;
- 2 Avaliações presenciais conforme calendário abaixo (uma em cada bimestre);
- Atendimento virtual através do chat, mensagem ou fórum;
- Atendimento presencial sob demanda agendado com o docente;

A supervisão das disciplinas, postagem de material, desempenho dos alunos e infra-estrutura será feita pela coordenação de curso assistida pela Profa. Shirley.

#### Quadro I. Metodologia da disciplina

As aulas não presenciais sempre eram disponibilizadas uma vez na semana (sempre às terças-feiras). Nos outros dias, havia a realização das leituras e das atividades propostas com discussão no fórum ou chat.

Propusemos apenas duas avaliações presenciais para que não se perdesse uma das principais vantagens apontadas nos cursos a distância: não precisar estar em um lugar e horário fixo para sua realização. Atentos ao processo de aprendizagem contínuo, além destas avaliações presenciais, eram propostas atividades para avaliação semanalmente. Segue abaixo o critério de avaliação com os pesos destas avaliações na nota final.

<b>Critério de Avaliação</b>	
<b>Aprovado:</b>	, onde
$k * \left( \frac{0,4 \cdot P_1 + 0,4 \cdot P_2 + 0,2 \cdot L}{2} \right) \geq 7,0$	$k = \left( \frac{\text{Número\_de\_Atividades\_Aceitas}}{\text{Número\_de\_Atividades\_Solicitadas} - 1} \right)$ ,
<b>Reprovado:</b>	$P_1 =$ Primeira avaliação, $P_2 =$ Segunda avaliação e
$k * \left( \frac{0,4 \cdot P_1 + 0,4 \cdot P_2 + 0,2 \cdot L}{2} \right) < 7,0$	$L =$ atividades solicitadas para avaliação.

Quadro II. Critério de Avaliação

O professor deve, por orientação da coordenação dos cursos envolvidos (BCC e BSI), solicitar pelo menos sete atividades à distância que são entregues diretamente ao docente através do ambiente, podendo incluir listas de exercícios, exercícios programa, projetos, testes on-line, participação em fórum, etc. Além disso, o professor pode não aceitar a atividade entregue (se julgar insuficiente), podendo ou não dar um novo prazo para o aluno refazer.

Notem que a participação do aluno é fundamental no processo de avaliação, já que além de contar como nota no item L descrito no critério de avaliação, existe também um fator k que depende somente das atividades aceitas pelo docente, assim, damos um peso na nota final pela “presença no ambiente” (Quadro II). Além de pesar na nota final, as atividades e participação nas discussões têm papel fundamental no critério de aferição de frequência das aulas não-presenciais apresentado no Quadro III.

### Verificação da Frequência

A frequência será aferida através das atividades recebidas e aceitas pelo docente. Fica a critério do mesmo oferecer uma nova possibilidade de entrega de eventuais atividades rejeitadas ou não entregues. Estas atividades serão solicitadas e cobradas semanalmente ou quinzenalmente, a critério do docente.

Quadro III. Aferição da frequência

Foi elaborado um cronograma inicial destas aulas, mas este é totalmente flexível (com exceção das datas das aulas presenciais) podendo se adaptar à turma, seus avanços e dificuldades.

Tabela III. Planejamento das aulas

Aula	Tema da Aula	Tipo	Carga Horária
1	Apresentação do programa e do ambiente virtual	Presencial	2
2	Questionário Diagnóstico; Revisão matemática fundamental I: Frações e Expressões Numéricas (simplificação)	Virtual	4
3	Matem. Fundamental: Expressões Algébricas (simplificação)	Virtual	4
4	Matem. Fundamental: Equações e Inequações.	Virtual	4
5	Tipos de Representação. Análise de Gráficos e Tabelas.	Virtual	4
6	Introdução a Funções, Domínio e Imagem.	Virtual	4
7	Função Afim: definição e aplicações	Virtual	4
8	Função Quadrática: definição e aplicações	Virtual	4
9	Exercícios	Virtual	4
10	Aula 10 – Plantão de Dúvidas	Presencial	2
11	Primeira avaliação	Presencial	2
12	Aplicações. Função definida por partes.	Virtual	4
13	Aplicações. Função Modular.	Virtual	4
14	Introdução a Funções Trigonométricas. Razões trigonométricas no triângulo retângulo.	Virtual	4
15	Medidas de arcos e ângulos. Ciclo trigonométrico	Virtual	4
16	Razões trigonométricas na circunferência	Virtual	4
17	Relações fundamentais	Virtual	4
18	Aplicações. Resolução de Exercícios.	Virtual	4
19	Aula 19 – Plantão de Dúvidas	Presencial	2
20	Segunda avaliação	Presencial	2
21	Avaliação substitutiva	Presencial	2
22	Aula 21 – Devolutiva	Presencial	2

Para cada semana foi postado um aviso indicando como a frequência seria contabilizada (todos os avisos, da primeira aula até a última, podiam ser acessados pelo menu Notícias). Para as aulas não presencias, em geral, 2 horas-aula foram atribuídas ao preenchimento do Diário de Rotina (que deveria obrigatoriamente conter reflexões sobre as leituras realizadas) e as outras 2 horas-aula foram distribuídas nas atividades que deveriam ser realizadas.

Esta regra foi explicada na aula inaugural presencial e registrada no ambiente. Além disso, nestes avisos semanais também foi explicado o que deveria ser feito na semana (quais leituras e atividades deveriam realizar e datas de entrega). Veja no Quadro IV um exemplo:

 **Wed, Aug 23, 2006 -- Primeiro teste on-line**

Olá!

Nesta semana daremos continuidade a nossa **revisão de matemática fundamental**. Disponibilizei mais textos e listas de exercícios em **Material de Aula**. Não deixem de fazer os exercícios, na próxima semana irei selecionar alguns para entrega!

A atividade desta semana é um **teste on-line** (acesse Atividades/Testes) e uma discussão no fórum. Você poderá acessar o teste quantas vezes forem necessárias até acertar todos os exercícios (data final 29/08). Acesse o texto disponibilizado em **Material Complementar** para verificar como digitar equações matemáticas, inclusive para responder algumas questões do teste.

Não esqueça de postar uma mensagem no **Diário** sobre seu progresso nesta semana (dificuldades, facilidades, impressões, leituras realizadas, etc). **Este registro deve ser feito pelo menos uma vez por semana!**

Lembre-se que as atividades, inclusive os testes, não valem nota, mas sim a participação e presença nas aulas. Esta semana temos a seguinte distribuição de aulas:

- 1 aula (= 1 presença): resolução do Teste on-line
- 1 aula: participação no fórum
- 2 aulas: preenchimento correto do Diário de Rotina.

Qualquer dúvida postem **mensagens no fórum!**

Até mais, Shirley.

Quadro IV. Mensagem com Instruções

Também nos preocupamos em orientar os alunos na organização do tempo de estudo, já que, em geral, as disciplinas não-presenciais são deixadas de lado. Além de um aviso (Quadro V), é disponibilizado em Material Complementar dois textos sobre auto-aprendizagem e aprendizagem à distância (ANEXO I e ANEXO II).



**Tue, Aug 15, 2006 -- Bem-vindos!**

Caros Alunos,

Neste curso de Introdução à Matemática Computacional/Matemática I a distancia, precisaremos desenvolver sua **capacidade de organização do tempo**, além de tópicos próprios da disciplina, já que você pode trabalhar a qualquer hora, desde que complete suas tarefas no tempo determinado, pois o curso foi pensado dentro de um cronograma que deveremos cumprir.

No menu **Plano de Curso** você encontra as principais informações sobre a disciplina, inclusive o nosso **cronograma** e **critério de avaliação**. Apesar das principais mudanças no curso ocorrerem nas datas indicadas no cronograma, fiquem atentos as novidades pois o curso não ocorre somente nestes dias, é **importante que você participe das atividades e das discussões** (onde resolveremos suas dúvidas).

Desta forma, é recomendável que você dedique um tempo semanal à leitura do material on-line, livros, e-mails e à execução das atividades do curso. Em resumo, o importante é que você tenha vontade de aprender e se dedique para que isto ocorra.

Aproveite os primeiros dias para navegar no ambiente e ler as informações já disponíveis. **Não esqueça de atualizar o seu perfil**, num curso a distancia esta ferramenta é muito importante, para que alunos e professores se conheçam melhor.

Boa sorte e bons estudos,

Profa. Shirley.

**Course Link:**  [/ Participantes](#)

Quadro V. Orientação de organização do tempo

Apresentamos a seguir as fases de desenvolvimento deste trabalho.

### 3.4. Fases do projeto

A execução do projeto desta pesquisa envolveu três fases principais: *concepção, desenvolvimento/implementação e análise*. Na primeira fase foi feita

uma avaliação sobre as ferramentas disponíveis voltadas para o ambiente Blackboard e sobre a dinâmica do mesmo: definição de como seria a navegação; quais as necessidades e objetivos do estudante que é o nosso público alvo; qual a participação e contribuição de estudantes e docente envolvidos no processo.

Os resultados dessas avaliações refletiram de forma concreta na concepção do ambiente, cuja construção foi iniciada na fase seguinte. A fase intermediária envolveu a parte técnica de estrutura do ambiente e o desenvolvimento das informações. A fase final envolveu a avaliação da experiência obtida e do ambiente do ponto de vista técnico e educacional, surgindo propostas de modificação que acreditamos melhorar o ambiente.

Em resumo, podemos destacar os seguintes tópicos de cada uma destas fases:

### **1a FASE: Concepção - estudo, análise e planejamento**

(elaboração da versão 1)

- Avaliação das ferramentas disponíveis
- Interação
- Avaliação de metodologias de ensino-aprendizagem voltadas para EaD
- Estruturação do ambiente virtual de aprendizagem – versão 1
- Identificação das informações que serão disponibilizadas
- Planejamento da navegação

### **2a FASE: Desenvolvimento e implementação**

(aplicação da versão 1 e reestruturação/aplicação da versão 2)

- Aplicação e análise das ferramentas utilizadas na versão 1
- Reestruturação do ambiente virtual de aprendizagem baseados na análise da 1ª aplicação (elaboração da versão 2)
- Desenvolvimento do material/atividades e implementação das estruturas específicas do ambiente
- Aplicação da versão 2

### **3a FASE: Avaliação/análise dos discursos produzidos**

(Reestruturação do ambiente, sugestão para versão 3)

- Análise das ferramentas e dos discursos produzidos na versão 2 segundo idéias do MEA
- Identificação de pontos a serem complementados ou reestruturados para a versão 3
- Adaptação das atividades conforme necessidade (elaboração da versão 3)

No capítulo a seguir, descrevemos cada uma das fases acima apresentadas.

## **CAPÍTULO 4. DESIGN E ANÁLISE DO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM E DOS DISCURSOS PRODUZIDOS**

### **4.1. Sobre a plataforma Blackboard**

A instituição onde realizamos esta pesquisa já utilizava a plataforma Blackboard como ambiente virtual de aprendizagem, assim, mantivemos a escolha da mesma no nosso trabalho. Abaixo apresentamos uma análise de suas características.

Blackboard é uma plataforma que, assim como outras, pode propiciar a autonomia de professores e tutores no desenvolvimento, gerenciamento e oferecimento de cursos ou disciplinas on-line.

Utilizando o Blackboard, o professor pode assumir o papel de autor e gestor de um curso on-line, assim como o de mediador do processo de aprendizagem dos alunos. O docente tem autonomia para publicar e editar seus cursos utilizando diferentes tipos de arquivos (documentos, vídeos, áudio ou qualquer material digitalizado), além disso, possui acesso total ao gerenciamento das atividades e participação dos alunos.

Para acessar a área do curso ou disciplina, o professor ou aluno deve utilizar uma senha e um login. Após ter feito o login, professores e alunos possuem acessos diferentes. O professor terá acesso às áreas de edições do ambiente e o aluno acessará os conteúdos e atividades disponibilizados pelo professor, assim como as áreas de interação com seus colegas e professores.

Na página de entrada é apresentado um menu onde é possível acessar todas as outras áreas e na área principal exibimos as notícias/avisos do curso (Figura 4). Esta área foi definida pelo professor, sendo totalmente editável, isto é, pode-se acrescentar ou excluir botões do menu, assim como trocar qual será a página de entrada.

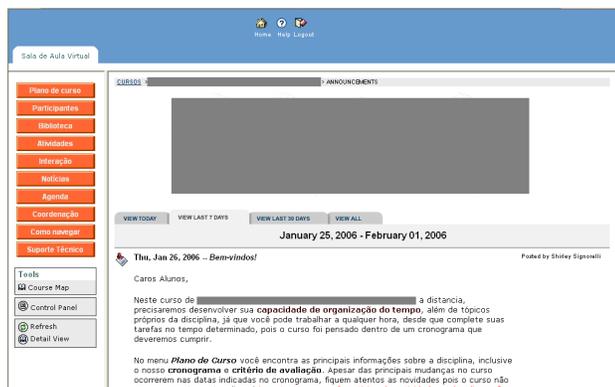


Figura 4. Página inicial do ambiente

Do ponto de vista do professor, esta plataforma atende as solicitações de comunicação (e-mail, fórum e chat), possui quadro de avisos e agenda, além de poder gerar avisos automáticos para os alunos sobre as tarefas e prazos, isto só dependerá da ativação deste recurso quando for postada a tarefa no ambiente, entretanto, devemos lembrar que estes avisos automáticos são criados em inglês. O único ponto que não atende ao critério apresentado por (CHAVES, 2000) é a inserção desburocratizada de convidados em seções específicas de chat (o que no nosso caso não foi necessário).

Especificamente com relação ao fórum e avisos, esta plataforma possui, além da barra de ferramentas de edição de textos, uma ferramenta chamada WebEQ Equation Editor que permite a inserção de fórmulas e equações matemática no corpo da mensagem. Na Figura 5 destacamos com um círculo o botão de atalho para abrir a ferramenta (símbolo  $\sqrt{x}$ ) e na Figura 6 apresentamos a ferramenta aberta.

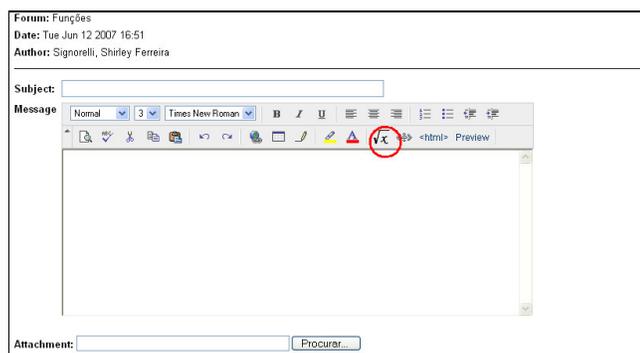


Figura 5. Ferramenta Fórum

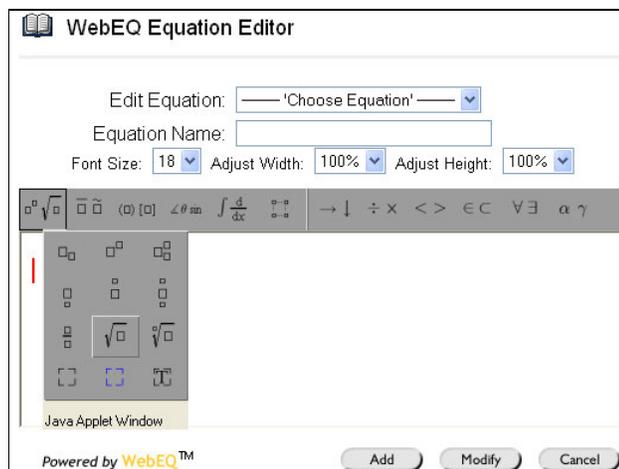


Figura 6. Ferramenta WebEQ Equation Editor

Toda parte administrativa do curso fica sob responsabilidade da unidade de Ensino a Distância desta instituição. Ela é responsável pela criação das áreas onde os ambientes serão desenvolvidos, inserção/remoção dos alunos e docentes, e cuida da equipe de suporte técnico, portanto, não podemos analisar se há facilidade ou não nestas ações.

O trabalho de elaboração de conteúdos e atividades, assim como a disponibilização destes no ambiente são de responsabilidade do professor. A escolha para inserção dos conteúdos e atividades no ambiente inicialmente era realizada pela mesma unidade que administra, mas, a pedido dos professores dos cursos envolvidos neste trabalho, Bacharelado em Ciência da Computação e Bacharelado em Sistemas de Informação, esta ação foi atribuída aos docentes. Este pedido foi feito para dar mais liberdade e controle ao docente, já que a unidade solicitava o material com um prazo grande de antecedência, não sendo possível adaptar o mesmo de acordo com as necessidades surgidas a partir das respostas dos alunos. Com relação aos materiais, a plataforma permite a utilização dos principais formatos independentemente se o arquivo é material do tipo texto, gráfico, figura ou áudio.

Para exercer este papel de desenvolvedor, o professor tem acesso ao Painel de Controle (Figura 7). Neste painel é possível definir as áreas e ferramentas que estarão disponíveis no curso, além de gerenciar as tarefas, notas, teste on-line, etc.

A gerência das atividades (Figura 8) não é uma ação fácil. Frequentemente os professores destes cursos nesta instituição solicitam ajuda para tanto. Além disso, a edição deste quadro é extremamente trabalhosa, já que não permite a ordenação dos alunos pelo primeiro nome (somente pelo último).

Content Areas		User Management	
Plano de curso	Interação	List / Modify Users	Enroll User
Participantes	Coordenação	Create User	Remove Users from Course
Biblioteca	Como navegar	Batch Create Users	Manage Groups
Atividades			
Course Tools		Assessment	
Announcements	Glossary Manager	Test Manager	Gradebook
Course Calendar	Configuração Galeria	Survey Manager	Gradebook Views
Staff Information	Configuração Midiateca	Pool Manager	Performance Dashboard
Tasks	Configurar Diário de Rotina	Course Statistics	
Send Email	Configurar Perfil		
Discussion Board	Formulários		
Collaboration			
Course Options		Help	
Manage Course Menu	Course Copy	Support	
Course Design	Import Course Cartridge	Contact System Administrator	
Manage Tools	Import Package		
Settings	Export Course		
Recycle Course	Archive Course		

Figura 7. Painel de Controle

Também é possível inserir outras ferramentas que não pertencem a plataforma Blackboard. No nosso caso, a equipe de EaD da instituição desenvolveu as ferramentas: Galeria, Midiateca, Glossário, Diário de Rotina e Diário de Bordo, que descrevemos na próxima seção.

Add Item   Manage Items   Gradebook Settings   Weight Grades   Download Grades   Upload Grades										
Sort Items by		Filter Items by Category		Filter Users by Last Name						
Category		All								
Name (First Last)	Média Final Assignment Pts Possible 10 Weight 0%	Faltas - 15/08 Other Pts Possible 4 Weight 0%	Faltas - 22/08 Other Pts Possible 4 Weight 0%	Faltas - 29/08 Other Pts Possible 4 Weight 0%	Faltas - 05/09 Other Pts Possible 4 Weight 0%	Faltas - 12/09 Other Pts Possible 4 Weight 0%	Faltas - 19/09 Other Pts Possible 4 Weight 0%	Faltas - 26/09 Other Pts Possible 4 Weight 0%	Faltas - 03/10 Other Pts Possible 4 Weight 0%	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	2	0	0	2	0	0	0	0	2	
	2	2	0	0	0	0	2	0	2	
	2,5	0	0	2	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	0	0	0	0	0	4	0	0	0	
	2,5	1	0	0	0	0	0	0	2	
	5	0	0	0	0	0	0	0	2	

8 Users  
Displaying records 1 - 8

Figura 8. Área de controle de atividades e notas (Gradebook)

Do ponto de vista dos alunos, a plataforma permite fácil acesso interno (ou seja, na própria plataforma) quanto à: visualização do quadro de avisos, materiais obrigatórios e complementares e às mensagens das listas de discussão. Entretanto, a exemplo da plataforma Moodle, alunos e docentes sempre solicitam uma mudança na ferramenta de aviso e de fórum, já que não existe a possibilidade de envio das

mensagens postadas nas mesmas para o e-mail de cada um cadastrado no próprio ambiente.

Com relação ao acompanhamento das atividades e notas, o professor pode disponibilizar a ferramenta *View Grades* (Figura 9), entretanto, sua visualização não é totalmente editável, gerando confusões com relação á sua interpretação.

Item Name	Date	Grade	Points Possible:	Average Score	Weight:
Média Final	12/15/06	-	10	5.86	0%
Faltas - 15/08	9/12/06 3:14 PM	0	4	0.39	0%
Faltas - 22/08	4/18/06	-	4	0	0%
Faltas - 29/08	4/18/06	-	4	0.57	0%
Teste 1	9/12/06 3:59 PM	70	100	36.25	0%
Teste 2	3/17/06	-	10	6.93	0%
Teste 3 (ativ em grupo 1)	3/15/06	-	10	17.43	0%
Introdução á Funções	11/24/06	-	2.5	2.14	0%
Lista 1	8/29/06	-	10	3.79	0%
Lista 2	10/24/06	-	10	8.43	0%
Entrega do arquivo sobre Funções Afins	10/10/06	-	2.5	2.5	0%
Entrega do arquivo sobre funções afins e funções quadrática:	11/6/06 3:45 PM	0	1	0.62	0%
Prova 1	11/6/06 11:28 AM	2.5	10	4.88	0%
Total		72.5	238.5	-	
Weighted Total		Not Applicable		-	

Figura 9. Acompanhamento de atividades (View Grades)

Descritas as principais ferramentas da plataforma Blackboard, na próxima seção descrevemos como ficou o design da versão 1 do ambiente virtual de aprendizagem que elaboramos, assim como a análise do mesmo.

#### 4.2. Fase 1: Design da Versão 1 do Ambiente Virtual de Aprendizagem

Como nesta instituição, a partir do 2º período do curso de Ciência da Computação, o curso oferece disciplinas com carga horária parcialmente à distância, algumas estruturas foram introduzidas visando facilitar a localização de cada uma destas disciplinas. A instituição pré-definiu o layout dos ambientes, deixando cada período do curso de uma só cor e as disciplinas de dependência de outra.

A disponibilização do material do curso foi dividida em duas áreas que se localizam dentro do menu intitulado como BIBLIOTECA. São elas: Material de Aula e Material complementar.

As atividades que exigem do aluno não somente uma leitura, mas também alguma produção ficam separadas no menu ATIVIDADES. Neste local, inicialmente foram disponibilizadas as áreas para entrega de tarefas e realização de testes on-line, além das ferramentas Glossário Individual, Diário de Rotina e Notas.

O espaço de comunicação foi chamado de Interação. Nesta área encontramos ferramentas assíncronas<sup>4</sup> e síncronas<sup>5</sup> já que produzem argumentações diferentes.

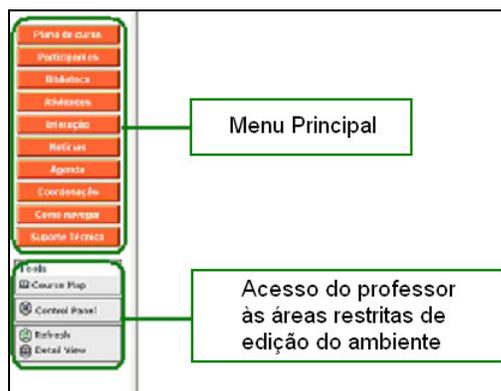


Figura 10. Menu principal do ambiente

A seguir temos a descrição de cada uma das opções do menu apresentado na Figura 10 acima.

- **PLANO DE CURSO:** Local onde os alunos encontram o Plano de Ensino (Ementa, Objetivos e Metodologia), Critério de Avaliação (Atividades a serem Cobradas, Verificação da Frequência, Critério de Avaliação), Bibliografia (Básica e Complementar) e Cronograma (Conteúdo que será discutido aula a aula e informações sobre as aulas presenciais como datas, horários e salas).
- **PARTICIPANTES:** Disponibilização do perfil do Professor e dos alunos - cada aluno edita seu próprio perfil, podendo escrever um Mini-Currículo, disponibilizar e-mail, homepage e inserir uma foto.

<sup>4</sup> Permitem a comunicação entre os participantes independentemente do momento de acesso.

<sup>5</sup> Funcionam em tempo real exigindo que o encontro seja previamente marcado.

- **NOTÍCIAS:** Página inicial: Nesta página o aluno encontra a orientação semanal das atividades bem como avisos importantes.
- **BIBLIOTECA:** Esta área está subdividida em Material de aula e Material Complementar.
  - **BIBLIOTECA/Material de Aula:** Nesta área são disponibilizados os materiais de leitura que irão introduzir o tópico a ser estudado, podendo ser uma apresentação de slides com ou sem gravação oral ou balões explicativos, textos de leitura obrigatória, além de sugestões de livros e artigos. Para cada tópico é criada uma sub-área.
  - **BIBLIOTECA/Material Complementar:** Nesta área, disponibilizamos a ferramenta Galeria que possibilita que alunos e professores adicionem materiais complementares, indiquem sites, etc. Para cada material adicionado, alunos e professor podem acrescentar comentários.
- **ATIVIDADES**
  - **ATIVIDADES/Tarefas:** Área onde são disponibilizadas listas de exercícios, formulários de questões, além de possibilitar a entrega de arquivos.
  - **ATIVIDADES/Testes:** Área de testes on-line (exercícios pré-elaborados pelo professor com correção automática) que podem ou não valer nota.
  - **ATIVIDADES/Glossário Individual:** Cada aluno pode definir quantos termos quiser e o professor pode fazer comentários sobre cada palavra inserida (Figura 11).



Figura 11. Ferramenta Glossário

- **ATIVIDADES/Diário de Bordo:** Local onde o aluno pode inserir comentários, registrando suas facilidades/dificuldades, seus progressos ou qualquer informação que considere importante. Ele pode configurar seu diário como público, onde todos têm acesso ao diário ou privado onde somente ele pode editar somente ele e o professor tem acesso (Figura 12).



Figura 12. Ferramenta Diário de Bordo

- **ATIVIDADES/Notas:** Apresenta uma tabela que serve para que os alunos acompanhem sua participação/desempenho na disciplina. Neste local eles verificam quais atividades que já entregaram e, se for o caso, qual a nota obtida. Aproveitamos este espaço para digitar as faltas semanais.
- **INTERAÇÃO**
    - **INTERAÇÃO/Fórum:** Troca de mensagens escritas e arquivos em qualquer formato de maneira assíncrona, armazenadas no

ambiente. Notem que nesta plataforma podemos inserir símbolos e equações matemáticas (ferramenta WebEQ já citada).

- **INTERAÇÃO/E-mail:** Troca de mensagens escritas e envio de arquivos em qualquer formato para o e-mail pessoal de cada participante cadastrado no ambiente. Não há armazenamento ou qualquer tipo de registro de utilização desta ferramenta no mesmo. Também se trata de uma ferramenta assíncrona.
- **INTERAÇÃO/Chat:** Ferramenta para diálogo em tempo real. Pode-se abrir uma sessão para cada encontro previamente marcado onde é possível gravar a conversa em um arquivo que pode ser disponibilizado aos alunos.
- **INTERAÇÃO/Sala Virtual:** Nesta área utilizamos o software Breeze<sup>6</sup>, similar ao chat, abre-se uma sessão para cada encontro síncrono. Nestes encontros é possível apresentar qualquer janela aberta no computador, inclusive softwares e slides; além disso, utiliza áudio, webcam e chat ao mesmo tempo, também é possível gravar a sessão e disponibilizar posteriormente para os alunos (Figura 13).

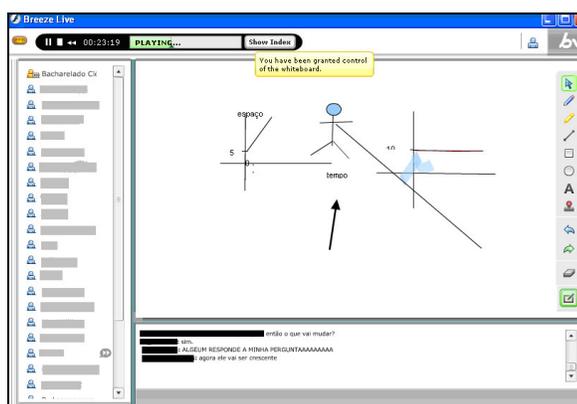


Figura 13. Exemplo de atividade utilizando o Breeze

<sup>6</sup> Copyright © 2001 - 2004 Macromedia.

- **AGENDA:** Destaque das principais datas (como encontros síncronos, encontros e provas presenciais...). Além de constar na agenda, aparecem lembretes na página inicial do aluno conforme o evento agendado vai se aproximando.
- **COORDENAÇÃO:** Link para os e-mails da coordenação do curso e coordenação da Diretoria de Graduação – EaD, “Fale com a coordenação do curso BCC/BSI” e “Fale com a coordenação da Diretoria de Graduação – EaD” respectivamente.
- **COMO NAVEGAR:** Breve explicação sobre as áreas do ambiente.
- **SUPORTE TÉCNICO:** Acesso direto ao suporte técnico do Blackboard.

Além do layout, alguns tópicos no menu não serão focos de análise deste trabalho, já que visam a comunicação entre a coordenação e alunos e também são considerados padrão de todas as disciplinas desta instituição.

### **4.3. Fase 2: Análise da versão 1 e design da versão 2**

Estas ferramentas foram disponibilizadas na turma do 1º semestre de 2006. Para a turma do 2º semestre de 2006 algumas alterações foram feitas de acordo com a análise a seguir.

Das ferramentas apresentadas, o Glossário Individual apresentou problemas técnicos sempre que eram acrescentados sinais matemáticos como os símbolos de desigualdade. No Quadro VI apresentamos a mensagem enviada pelo aluno para o suporte técnico e sua resposta. Como o problema não foi resolvido para o 2º semestre de 2006, esta ferramenta não foi utilizada na versão 2.

Olá, eu estava fazendo uma atividade proposta pelo professor sobre glossario onde deveriamos inserir 3 explicacoes sobre o que escolhemos , bom eu fiz o primeiro eu clicava no botao de adicionar palavra e ia tudo bem , eu terminei entao fui para o segundo sem problemas , eu até chequei numa box que mostra as palavras que vc ja fez e aparecia as 2 que tinha feito, entao fiz a 3 palavra e quando terminei para meu espanto , sumiram todas as palavras que eu ja tinha feito !

Gostaria de saber o que houve , pois ja tinha feito o trabalho e terei de refazer!

Olá, Pedro.

O problema estava em alguns caracteres que você utilizou para descrever a terceira palavra (os sinais de maior e menor).

Por gentileza, tente acessar novamente e verifique se suas palavras aparecem corretamente.

Aguardamos seu retorno.

Atenciosamente, Priscila.

Quadro VI. Relato de Problema com a ferramenta Glossário

A ferramenta Diário de Bordo não foi bem aceita pelos alunos, mas como consideramos uma ferramenta importante para a análise do discurso, no lugar desta, disponibilizamos a ferramenta Diário de Rotina (Figura 14).



Figura 14. Ferramenta Diário de Rotina

Esta nova ferramenta é muito semelhante a anterior, mas também permite a inserção de imagem além de textos. Além disso, o foco dado nos dois semestres foi diferente. Na primeira versão, o uso do diário era incentivado, mas de maneira livre, devido à baixa adesão para a versão 2 o seu preenchimento passou a ser

obrigatório, correspondendo à duas presenças semanais (cada semana equivale à quatro horas-aula, as outras duas eram divididas entre entrega de tarefas individuais ou em grupo e/ou participação no fórum dependendo da semana).

Quanto ao fórum, apesar das evidências dos resultados positivos de um espaço aberto para discussão em cursos a distância apresentados por muitos pesquisadores, no nosso caso, não foram tão satisfatório assim (em nenhuma das versões). Notamos que ao contrário do que se previa, os alunos, por realizarem o mesmo curso no mesmo período (presencialmente), já se conheciam e trocavam muitas idéias pessoalmente. Até mesmo o acesso ao docente foi facilitado por estarem todos na instituição no mesmo horário. Assim, apesar da insistência do docente em solicitar o registro das discussões no fórum, obviamente, os alunos optaram pelos pequenos encontros presenciais.

Para tentar estimular a participação no fórum na segunda versão foram criados um Fórum Geral (exclusivo para assuntos administrativos) e um Fórum para cada tópico da disciplina (Figura 15). A ferramenta e-mail não foi utilizada para discutir tópicos da disciplina, seguindo orientações do docente, esta ferramenta só foi utilizada para outros assuntos individuais.



Figura 15. Fóruns de Discussão

Quanto ao Chat e Sala Virtual, apesar de algumas tentativas para sua utilização, pela mesma razão da baixa discussão no fórum e com a agravante de que todos teriam que ter disponibilidade de estar conectados ao mesmo tempo, na primeira versão não foi possível realizar nenhuma sessão. Mais uma vez tentando

minimizar este problema, para a segunda versão foram desenvolvidas em grupo onde seria necessário uma discussão no chat ou fórum.

Como na primeira versão não houve discussões não temos material para realizar análise do discurso. Na próxima fase, discutimos além do desempenho das ferramentas, as atividades propostas e os discursos produzidos na versão 2.

#### **4.4. Fase 3: Análise da versão 2 e sugestão de design da versão 3**

Iniciamos nossa análise pelas ferramentas disponibilizadas na versão 2. Seguimos com a análise das atividades propostas e dos discursos/feedback produzidos simultaneamente, já que a cada análise decidíamos o que seria feito na semana seguinte.

Também tomamos a liberdade de utilizar a primeira pessoa nas próximas seções deste capítulo, já que o docente e o pesquisador são a mesma pessoa, preferimos tornar esta análise mais pessoal e escrever, por exemplo, “eu propus” no lugar de “foi proposto” ou “propusemos”.

##### **4.4.3. Análise das ferramentas**

Esta análise está dividida em duas partes. A primeira refere-se a ferramenta Diário de Rotina, já que foi a única ferramenta nova nesta versão com relação a versão 1. A segunda apresenta dois problemas encontrados pelos alunos ao utilizar as ferramentas WebEQ e Chat do Blackboard.

##### **▪ Diário de Bordo**

Embora na literatura se enfatize o diário de bordo como ferramenta de comunicação, desde o início do curso, o diário não foi muito utilizado.

Em todas as aulas eu ressaltava a importância deste preenchimento, tanto para o desenvolvimento do curso como para a avaliação e aferição de frequência (Quadro VII), mas mesmo quando eram preenchidos não traziam as informações esperadas por mim, eram preenchidos burocraticamente.

Não esqueça de postar uma mensagem no **Diário** sobre seu progresso nesta semana (dificuldades, facilidades, impressões, leituras realizadas, etc). **Este registro deve ser feito pelo menos uma vez por semana!**

Lembre-se que as atividades, inclusive os testes, não valem nota, mas sim a participação e presença nas aulas. Esta semana temos a seguinte distribuição de aulas:

- 1 aula (= 1 presença): resolução do Teste on-line
- 1 aula: participação no fórum
- 2 aulas: preenchimento correto do Diário de Bordo.

Quadro VII. Instrução inicial do preenchimento do Diário

No Quadro VIII, apresento alguns exemplos de mensagens iniciais.

As tarefas foram postadas, não tive maiores problemas. Creio que estará da forma que foi solicitado.

Professora, Não fiz o teste 1 pois não consigo visualizar as imagens dos exercícios. Irei tentar novamente as de tomarmos outra ação.

Conclui as 4 atividades e a lista de exercícios 1

Quadro VIII. Exemplos de preenchimento não satisfatórios

Percebi que os alunos não descreviam o que de fato haviam realizado na semana, mas sim, somente problemas ou simplesmente reafirmavam que já haviam terminado tudo. Para tentar superar esta dificuldade, eu intervi em alguns momentos. No Quadro IX trago alguns exemplos de mensagens enviadas aos alunos.

**Forum:** Fórum Geral Times Read: 9  
**Date:** Thu Aug 31 2006 14:29  
**Author:** Signorelli, Shirley Ferreira < >  
**Subject:** Dificuldades com ferramentas

Olá Fernando,

vi no seu diário que você teve dificuldades com o uso de uma ferramenta do blackboard.

Por favor, sempre que isto ocorrer poste uma mensagem aqui descrevendo qual foi o problema (preciso saber se foi técnico ou não). Isto vale para todos os alunos.

Não é necessário enfiar mensagens somente uma vez por semana, na verdade, quanto mais troca de mensagens realizarmos nos fóruns, melhor realizaremos este curso (já que este é o nosso canal de comunicação).

Até mais, Shirley.

**Forum:** Fórum Geral Times Read: 15  
**Date:** Thu Aug 31 2006 15:19  
**Author:** Signorelli, Shirley Ferreira < >  
**Subject:** Diário de Rotina

Como somente um aluno está preenchendo o diário de rotina e de maneira incompleta, segue instruções para o preenchimento.

Para cada semana você deve postar pelo menos uma mensagem que responda as seguintes perguntas (não é necessário escrever na forma de resposta numerada, mas seu comentário deve conter todas essas informações):

1. Quais foram as leituras realizadas na semana? (indique livros e/ou materiais diversos)
2. Qual foi o seu entendimento da leitura? Quais foram as dificuldades encontradas? Quais foram as dificuldades superadas e quais ainda persistem?
3. Qual foi a produtividade das tarefas propostas? Foram fáceis ou difíceis? Me ajudaram a aprender alguma coisa ou não? O que?
4. Outras informações que julgar relevante. Você pode também postar arquivos que acredite que sejam importantes para registrar seu estudo semanal ou que você tenha achado interessante.

Qualquer dúvida enviem mensagem para este fórum.

Irei enviar atividades complementares para os alunos que não estavam cadastrados ou que não preencheram o diário (já que não faz sentido preencher o diário todo de uma vez).

Até mais, Shirley.

Quadro IX. Instruções para o preenchimento correto dos diários

Mesmo com o roteiro, em vários momentos ficou evidente que os alunos não entenderam qual era o objetivo do mesmo. Para os alunos o diário só servia para

satisfazer o professor, como se fosse mais uma atividade solicitada e necessária para serem aprovados na disciplina, não havia outro interesse no mesmo.

Tentei utilizar o diário que mais se aproximava do que havia proposto tanto para incentivar o dono do mesmo como para servir de exemplo para os outros alunos (Quadro X), o que acarretou em uma maior adesão. Todos os alunos começaram a escrever no diário semanalmente, entretanto, o conteúdo ainda não era satisfatório.

<b>Forum:</b> Fórum Geral	Times Read: 14
<b>Date:</b> Tue Sep 12 2006 13:48	
<b>Author:</b> Signorelli, Shirley Ferreira < >	
<b>Subject:</b> Re: Diário de Rotina	

Caros Alunos, fiquei muito feliz ao entrar no diário de vocês. Com exceção do Paulo que só começou o curso esta semana, todos se manifestaram. Peço atenção nas instruções dadas na mensagem anterior, nem todos seguiram este padrão e a partir da próxima semana estarei colocando falta. Notem que essa pressão só está sendo feita porque é muito importante que eu acompanhe e saiba o que está acontecendo com cada um. É muito comum que as pessoas deixem a disciplina a distância em segundo plano e, quando percebem, já está muito tarde para recuperar. Meu papel, além de outros, é tentar fazer com que isto não aconteça. Espero que todos tenham sucesso nesta disciplina. O resultado final só depende da dedicação de cada um.

Li todos os diários e abaixo faço alguns comentários gerais para ajudá-los.

- Quando relatar a realização de leituras, é necessário dizer quais foram feitas, indicando por exemplo, o livro e o capítulo estudado. Sempre é necessário escrever um comentário sobre a leitura (quais foram suas dificuldades e conclusões).
- Todas as dúvidas devem ser postadas no fórum. Este procedimento não depende da data de entrega da atividade, pois que esta já tenha se encerrado, é necessário que vocês compreendam todos os assuntos.
- Aproveitem o fórum criado sobre o Blackboard para relatar problemas com ferramentas, já que todas já foram utilizadas em outras disciplinas e em semestres anteriores e não houve problemas.

Thais, parabéns pelo seu diário. Apesar de ainda estar bem sucinto, foi o único mais próximo do que eu pedi. Continue participando!

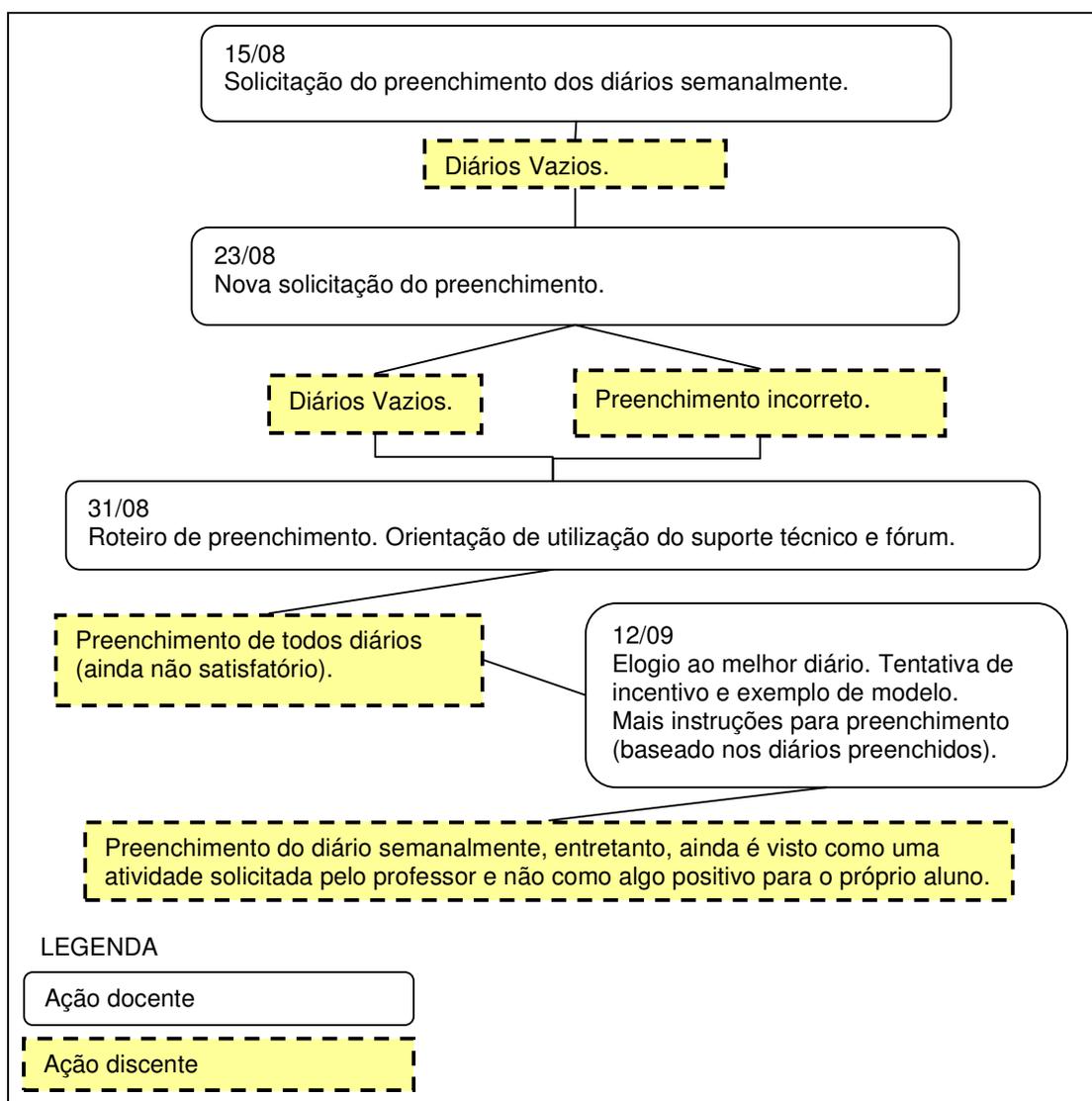
Quadro X. Reforço das instruções de preenchimento do diário

Como o objetivo dos alunos era somente a aferição de frequência atribuída ao preenchimento do diário, muitos incluíam que haviam realizado leituras mesmo sem ter realmente feito. Ao me procurarem presencialmente suas dúvidas evidenciavam a não leitura; ou quando questionados sobre que capítulo ou livro utilizaram esses

alunos sorriam, disfarçavam, mas não conseguiam dizer nem nome nem capítulo do livro.

Assim, para a versão 3, sugiro que as leituras sejam indicadas por professor como obrigatórias e que seja solicitado alguma atividade sobre as mesmas.

No Quadro XI apresentamos um esquema argumentativo sobre o preenchimento dos diários, apresentando as intervenções que fiz e quais foram as conseqüências.



Quadro XI. Esquema argumentativo - Preenchimento dos diários

Considerarei o vazio dos diários como evidência de que os alunos não haviam entendido a função do diário ou de que os alunos não o valorizaram. A primeira hipótese se mostrou mais plausível uma vez que após a intervenção do dia 31/8, a colocação de um roteiro, os alunos passaram a preenchê-lo. A segunda hipótese também se confirmou pois alguns alunos ainda o preenchiam de modo burocrático, para atender a exigência do curso.

Outro fator que pode ter contribuído para o não preenchimento do diário é que no nosso caso, os alunos e professor poderiam se encontrar presencialmente diariamente (já que freqüentam o mesmo local para cursar as outras disciplinas). É necessário uma investigação mais profunda sobre o papel do mesmo em cursos semipresenciais.

A busca pelo aumento dos encontros presenciais fica evidenciada em algumas mensagens encontradas nos diários dos alunos:

- *“sugeri algo que achei legal à professora, que uma vez por semana ou a cada 15 dias, no horário do plantão de dúvidas, nos reunissemos para tirar dúvidas sobre a matéria da semana, e depois no fim da aula, fosse passado um trabalhinho valendo algum ponto, serviria de incentivo para frequentar o plantão, tirar dúvidas e ainda ajuda na nota final!”*
- *“sou a favor, daquelas aulas de plantão, na qual podemos utilizar para tirarmos as dúvidas da semana e realizarmos essas atividades, assim seria mais interativo, com o professor inclusive, e seria um incentivo, pra mim, e acredito pra todos participarem do plantão de dúvidas e realizar a atividade como algum tipo de nota ou ponto extra”*
- *“Ainda falta fazer a primeira atividade, porém priorizei esta, pois está valendo o valor integral da nota”*
- *“Essa matéria esta me deixando com muitas dúvidas. Pretendo encontrar a professora para esclarecê-las”*
- *“Professora, eu fiz as listas e tal mas tem alguns q ainda estão faltando pq eu ã to entendendo, quando vai ser o proximo plantão de duvidas??”*

Quanto ao gerenciamento da ferramenta Diário de Rotina, esta se mostrou muito mais difícil do que a ferramenta Diário de Bordo utilizada na versão 1, já que não permite que o aluno ou professor tenha uma visão geral de todas as mensagens

escritas durante o curso, automaticamente a ferramenta divide o diário em semanas, enquanto que no Diário de Bordo, uma mensagem era postada abaixo da outra cronologicamente.

Além disso, o Diário de Rotina não permite que o aluno escolha se o seu diário é público ou privado (ficando sempre na opção público). A vantagem de ser público é que quando um diário é bem feito, o professor pode elogiá-lo e os outros alunos podem ter um exemplo do que é esperado, entretanto, o diário deixa de ser um canal exclusivo de comunicação do aluno com o professor.

Concluí que a pouca participação nesta atividade, não se deu por conta da escolha da ferramenta, mas sim, na maneira que ela foi utilizada. Para a próxima versão, sugiro a volta da ferramenta Diário de Bordo, já que a única vantagem que a outra ferramenta apresentava era a inserção de figuras, recurso que não foi utilizado nenhuma vez pelos alunos.

Outra modificação importante seria com respeito ao enfoque dado na mesma, acredito que seja necessário uma conversa inicial com os alunos para entender o que eles pensam sobre o diário e para estabelecer de que forma ele pode ser o canal de comunicação entre professor e aluno, sendo possível acrescentar, além das atividades realizadas na semana, diferentemente do que fizemos, quais as dúvidas e problemas técnicos ou não que surgiram, assim o professor pode responder as questões individualmente, caso o aluno não se sinta a vontade de participar do fórum de discussão.

#### ▪ **Dificuldades com outras Ferramentas**

Com relação às outras ferramentas, alguns alunos apresentaram dificuldades em utilizar a ferramenta WebEQ Equation Editor conforme relatado nos diários de dois alunos:

- *“nesses últimos exercícios, precisei de uma ajuda e foi impossível mexer naquela ferramenta para “desenhar” as contas, no teste os dois exercícios que eram pra serem feitos usando essa ferramenta eu fiz a mão”*

- *“professora nao conseguir resolver os exercicios que precisa utilizar a ferramentas. tenho duvidas grave sobre tal”*

Após estes relatos postei um texto sobre o uso desta ferramenta. Aparentemente o problema foi resolvido. Não houve mais reclamações.

A ferramenta Chat também apresentou algum problema, entretanto, aparentemente técnico, já que o mesmo aluno que relatou o erro, optando por utilizar o MSN no lugar do chat do blackboard, já havia utilizado a ferramenta anteriormente. Mensagem postada pelo aluno no diário sobre este problema:

*“Esta semana temos duas atividades a serem realizadas, e mais um pendente da semana passada. A atividade em dupla, que foi realizada, entre eu e o Gustavo, está pronta! Apesar de termos enfrentado dificuldades com a ferramenta do Chat no blackboard, conseguimos fazer através do msn, salvei o bate-papo e ele será submetido juntamente com a atividade”*

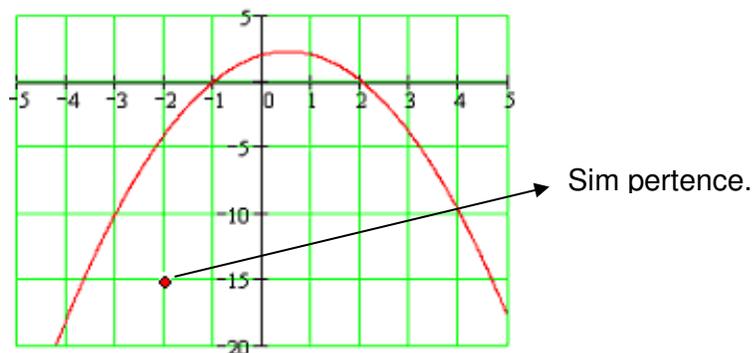
#### **4.4.4. Elaboração e análise das atividades e dos discursos**

Como o foco desta pesquisa diz respeito somente ao tópico Funções de uma Variável Real, realizamos a análise das produções desenvolvidas nas atividades previstas para realização nas aulas 5 à 9 na Tabela III apresentada na página 57 da turma que utilizou a versão 2 do ambiente (os nomes apresentados são fictícios). A seguir, apresentamos estas atividades com seus objetivos e a análise das produções obtidas nas mesmas, já que estas influenciam na elaboração das próximas aulas. Além das aulas aqui apresentadas utilizamos o livro Matemática 2º grau – Volume 1 de Paulo Boulos e Renate Watanabe como apoio.

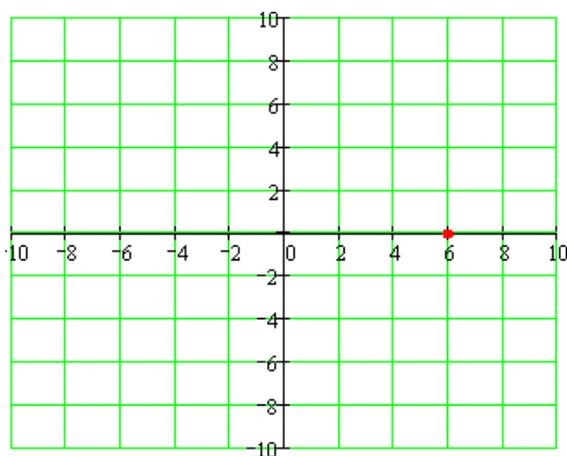
##### **▪ Tipos de Representação**

Na versão 1 notei que os alunos tinham dificuldade para entender representação gráfica de pontos e funções no plano cartesiano a partir de algumas respostas obtidas em uma das provas aplicadas presencialmente conforme descrevo a seguir.

Questão a. O ponto  $(-2, -15)$  pertence ao gráfico dado abaixo?

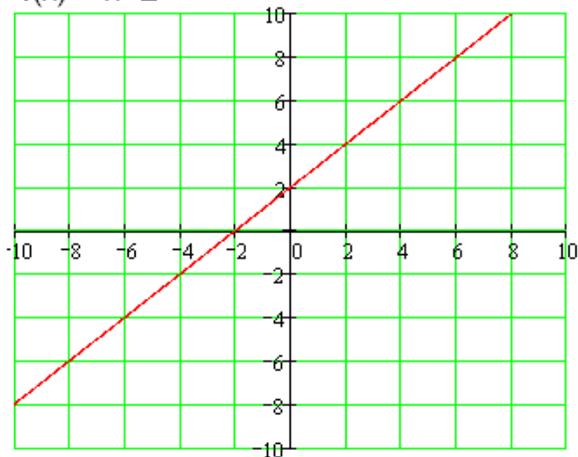


Questão b. Represente o ponto  $(0,6)$  no plano cartesiano abaixo.



Questão c. O ponto  $(14,16)$  pertence a função  $f$  dada?

$$f(x) = x + 2$$



- Não, este ponto está fora.

- Não, não dá pra desenhar.

Temos duas hipóteses sobre as respostas apresentadas. A primeira é que os alunos têm dificuldade em trabalhar com uma das ordenadas nulas, como já foi apontado por Font (2000) e Barto (2004). A segunda é que os alunos vêem como gráfico toda a área delimitada pelos eixos, assim na questão c o ponto que não pertencia aos intervalos  $-10 \leq x \leq 10$  e  $-10 \leq y \leq 10$  também não pertencia à função dada.

Baseado nestas hipóteses, para a versão 2 incluí o tema Formas de Representação no cronograma de aulas. Para introduzir este tema disponibilizei uma seqüência de slides apresentado no ANEXO III para leitura. Segue orientação da aula:

**Tue, Sep 05, 2006 -- Formas de Representação**

Esta semana iremos trabalhar formas de representação na reta, no plano e no espaço. Em Material de Aula você encontra uma breve explicação e alguns links para simulação. Como atividade desta semana teremos mais um teste on-line que pode ser acessado quantas vezes forem necessárias até dia 12/09.

- 2 aulas: preenchimento do diário
- 1 aula: teste on-line
- 1 aula: participação no fórum

Até mais, Shirley.

Quadro XII. Orientação – Formas de Representação

Entre os slides foi indicado o link para o site <http://www.educaplus.org> onde é possível realizar algumas simulações de representações de um ponto na reta, no plano e no espaço, através da representação gráfica e na forma de coordenadas retangulares e polares (Figura 16).

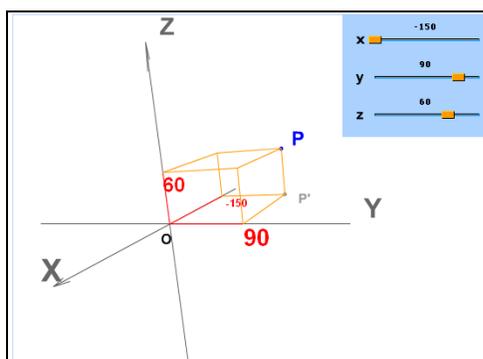


Figura 16. Representação de um ponto no espaço (EDUCAPLUS,2006)

A partir da leitura e simulação, propus algumas questões, as quais apresento junto com a análise a seguir, em um teste on-line que foram adaptadas das propostas encontradas em Barto (2004) e Silva et al (2002). Orientei para que as dúvidas fossem discutidas no fórum. Assim, para realizar esta tarefa, os alunos deveriam responder o questionário individualmente, mas poderiam trocar idéias e tirar dúvidas através do fórum. Os alunos puderam acessar as questões quantas vezes se fizessem necessárias. Dei o prazo de uma semana para que eles as respondessem.

O meu objetivo com estas questões e com o fórum era explicitar quais idéias eram inicialmente mantidas pelos alunos sobre representações no plano e formas de representar funções, já que todos eram alunos dependentes.

Em resumo, as questões abordavam os seguintes aspectos:

- Indicação de pontos no plano cartesiano através de diferentes notações (indicação de par ordenado, utilização dos termos abscissa e ordenada e valores para  $x$  e  $y$ ): questões 1, 2 e 3.
- Representação de pares sobre os eixos do plano cartesiano (significado geométrico): questão 4 e 5.
- Representação de partes dos eixos e de áreas do plano cartesiano: questões 6 a 11.

Apesar da orientação, não houve nenhuma discussão no fórum. Acredito que isso tenha ocorrido por dois motivos, ou os alunos não entenderam o porque de usar o fórum, ou porque os alunos se encontravam presencialmente e trocavam idéias. E ainda porque para os alunos, o objetivo era somente entregar a atividade no prazo solicitado, acessando a atividade faltando um ou dois dias para encerrá-lo.

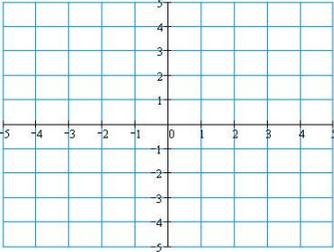
Como não consegui qualquer interação nesta atividade, realizei uma análise a partir das respostas individuais apresentadas. Buscando trazer as dificuldades, irei apresentar para cada questão quantos alunos responderam corretamente e em alguns casos quais foram as respostas obtidas, entretanto, não se pretende com

isso, realizar uma análise do tipo certo/errado, mas sim verificar quais são as idéias e dificuldades do grupo com relação ao assunto.

Como apresentado abaixo, algumas respostas obtidas (digitadas diretamente no ambiente, escaneadas ou através de figuras do Paint anexadas) foram copiadas mas, mesmo que este tenha sido o caso, podemos realizar algumas observações. Além disso, irei desconsiderar o aluno (Bruno) que não respondeu nenhuma questão, já que ele entrou atrasado no curso e não participou desta atividade.

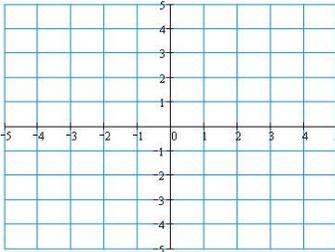
Separei as questões em alguns blocos para facilitar a análise.

**Pergunta 1** Clique no ponto indicado abaixo:  
 $x=1, y=2$



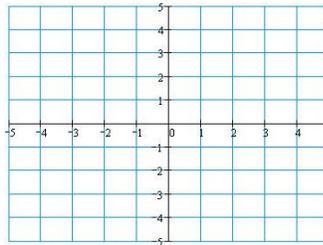
Resposta Correta	6 alunos
Resposta Incorreta	---
Não responderam	---

**Pergunta 2** Clique no ponto indicado abaixo:  
 $P(-3,1)$



Resposta Correta	6 alunos
Resposta Incorreta	---
Não responderam	---

**Pergunta 3** Clique no ponto indicado abaixo:  
a abscissa seja 3 e a ordenada 0



Resposta Correta 4 alunos  
Resposta Incorreta 2 alunos  
Não responderam ---

As perguntas 1 e 2 foram respondidas corretamente pelos alunos indicando que eles entendem as duas notações utilizadas. Já na pergunta 3, os dois alunos, Jorge e Paulo, que não responderam corretamente, apresentaram como resposta o ponto (0,3).

Tenho duas hipóteses para isto ter ocorrido. Primeiramente, reforça a idéia de que eles apresentam dificuldade em trabalhar com uma das ordenadas nulas, como já foi apontado.

A segunda hipótese é que eles não tenham familiaridade com os termos abscissa e ordenada, uma vez que o professor e os livros didáticos, em geral, apresentam a forma  $x=...$  e  $y=...$  ou na forma do par ordenado  $(x,y)$ .

Esta última hipótese parece bastante provável uma vez que a solução da equação  $x = 0$  é o lugar geométrico dos pontos que estão no eixo  $y$  e isto pode acrescentar uma nova dificuldade a esta atividade.

Para evidenciar qual é a hipótese mais adequada, sugiro que, numa versão 3, se proponham duas questões no lugar da pergunta 3, onde a primeira utilize os termos abscissa e ordenada com valores não nulos e a segunda apresente um ponto sobre um dos eixos na forma de coordenadas, já que os alunos não apresentaram dificuldades com esta notação. Também sentimos falta de uma questão que abordasse um ponto fora da área de visualização.

Assim, em uma questão acrescentamos a dificuldade de entender a solução da equação  $x=0$  como o lugar geométrico dos pontos que estão no eixo  $y$  e na outra a dificuldade dos termos abscissa e ordenada.

#### Pergunta 4

- Represente, por meio de pares ordenados, 3 pontos do plano que estejam sobre o eixo dos  $x$
- Represente, por meio de um par ordenado, um ponto genérico do eixo dos  $x$
- O que representa a equação  $y=0$ ?

#### Respostas Obtidas

##### Gustavo

- $P(5,0)$   $J(3,0)$   $M(9,0)$
- $L(X,0)$
- Representa que o ponto está sobre o eixo  $X$

##### Thais

- $A(1,0)$   $B(3,0)$   $C(5,0)$
- $P(X,0)$
- Quando  $y$  é igual à  $0$ , significa que o ponto está sobre o eixo  $X$ .

##### Fernando

- $A(1,0)$  $B(2,0)$  $C(3,0)$
- $(x,0)$
- um ponto  $(0,0)$

##### Jorge

- $A(5,0)$   $B(6,0)$   $C(7,0)$
- $(x.0)$
- pontos  $(0,0)$

##### Henrique

- $a(3,0)$   $b(2,0)$   $c(1,0)$
- $A(x,0)$
- significa que o ponto está sobre a reta  $x$

##### Paulo

- $(4,0)$   $(8,0)$   $(9,0)$
- $(x,0)$
- que não forma um gráfico 'cartesiano pois tem somente o  $x$ .

**Pergunta 5**

- a. Represente, por meio de pares ordenados, 3 pontos do plano que estejam sobre o eixo dos y
- b. Represente, por meio de um par ordenado, um ponto genérico do eixo dos y
- c. O que representa a equação  $x=0$ ?

**Respostas Obtidas****Gustavo**

- A) P(0,5) J(0,3) M(0,9)
- B) L(0,Y)
- C) Representa que o ponto está sobre o eixo Y

**Thais**

- a) A(0,1) B(0,3) C(0,5)
- b) P(0,Y)
- c) Quando x é igual à 0, significa que o ponto está sobre o eixo Y.

**Fernando**

- a) A(0,1)B(0,2)C(0,3)
- b) (0,y)
- c) um ponto (0,0)

**Jorge**

- a) A(0,5) B(0,6) C(0,7)
- b) (0,y)
- c) pontos (0,0)

**Henrique**

- a- (0,3)b(0,2) c (0,1)
- b- A(0,y)
- c-significa que o ponto está sobre a reta y

**Paulo**

- a- (0,1) (0,2) (0,3)
- b-(0,4)
- c- um gráfico de 90°.

Observamos que nas respostas dadas nas perguntas 4 e 5 todos os alunos acertaram o item a, inclusive os alunos Jorge e Paulo que haviam apresentado problemas na questão 3, reforçando a hipótese que a dificuldade apresentada está no uso dos termos abscissa e ordenada. Entretanto, os itens b e d destas questões

reforçam a hipótese de que os alunos tenham dificuldades em generalizar idéias e entender a solução da equação  $x = 0$  como o lugar geométrico dos pontos que estão no eixo  $y$  e vice-versa, como nas respostas sublinhadas acima.

Algumas respostas apresentadas até o momento também corroboram com as hipóteses já apresentadas. Primeira hipótese, a idéia de que para ter gráfico é necessário que se tenha os eixos  $x$  e  $y$  quando o aluno escreve “*não forma um gráfico cartesiano pois tem somente o  $x$* ”. Segunda hipótese, como os gráficos são delimitados pelos eixos, sendo que os eixos fazem parte do mesmo, o aluno ao se referir ao eixo  $y$ , o descreve como “*um gráfico de  $90^\circ$* ”. Outra hipótese é que os alunos não enxergam o conjunto solução da equação  $x=0$  ou  $y=0$  pensando em caso particulares como o “*ponto  $(0,0)$* ” ou um outro ponto qualquer em “*significa que o ponto está sobre o eixo  $X$* ”.

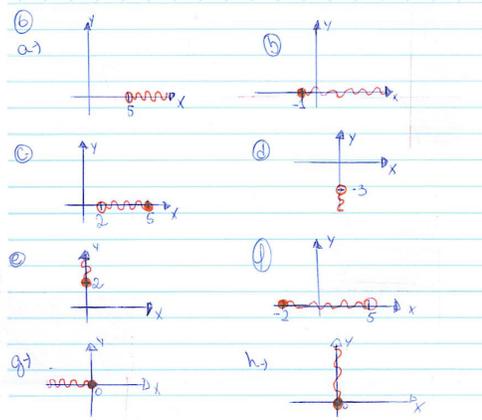
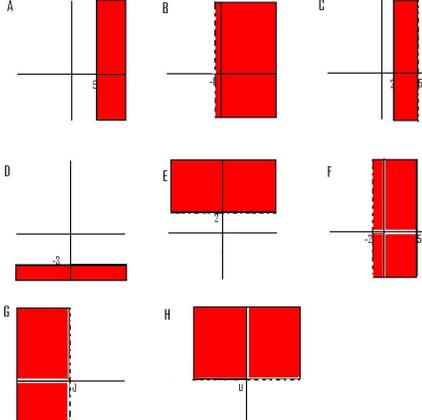
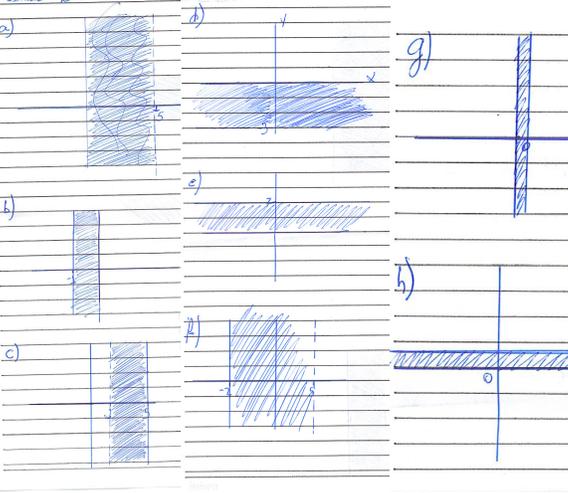
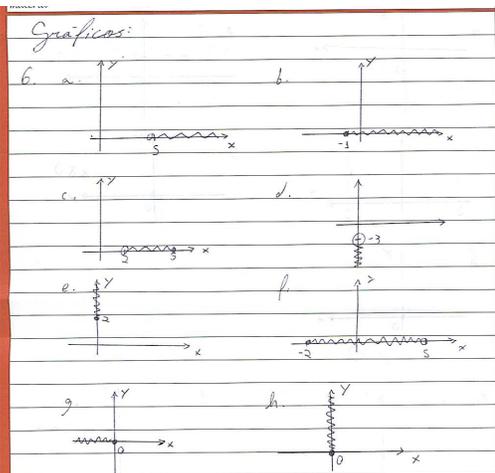
A idéia de que quando falamos  $x=0$  estou me referindo ao eixo  $y$  ou vice-versa traz um conflito cognitivo para os alunos. Este resultado é apontado por vários pesquisadores como apresentam Tsamir, Tirosh e Tiano (2004).

**Pergunta 6** Para cada um dos itens abaixo, represente num plano cartesiano os pontos situados sobre um dos eixos e que satisfazem?

- |               |                |                    |
|---------------|----------------|--------------------|
| a. $x > 5$    | b. $x \geq -1$ | c. $2 < x \leq 5$  |
| d. $y < -3$   | e. $y \geq 2$  | f. $-2 \leq x < 5$ |
| g. $x \leq 0$ | h. $y \geq 0$  |                    |

Nessa atividade, você pode enviar um arquivo editado por um software (como o paint) ou pode resolver manualmente e enviar a página scaneada.

**Respostas obtidas (Thais e Paulo não responderam):**

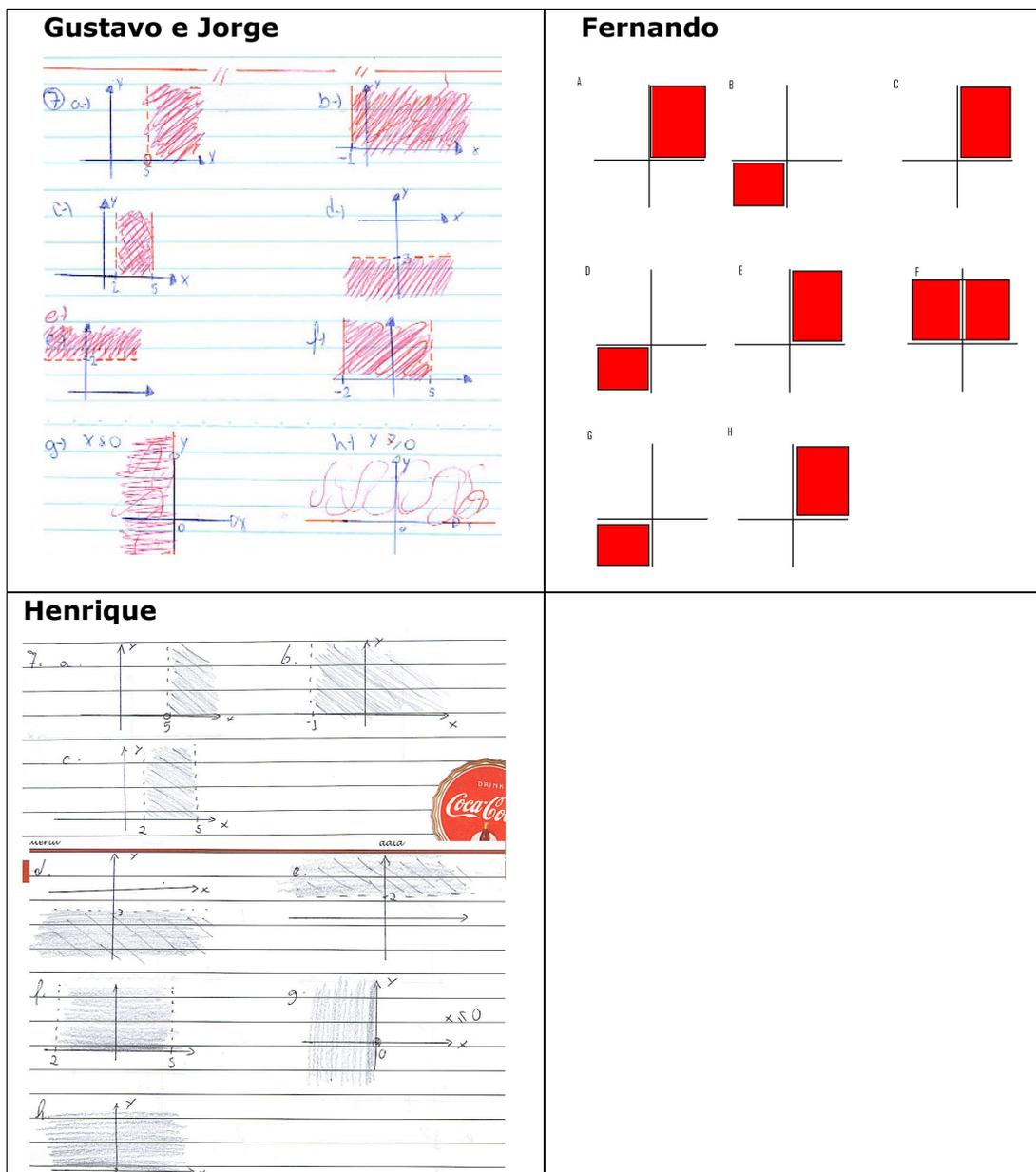
<p><b>Gustavo</b></p> 	<p><b>Fernando</b></p> 
<p><b>Jorge</b></p> <p>Exercício 6</p> 	<p><b>Henrique</b></p> <p>Gráficos:</p> 

**Pergunta 7** Para cada um dos itens abaixo, represente num plano cartesiano as seguintes regiões:

- |               |                |                    |
|---------------|----------------|--------------------|
| a. $x > 5$    | b. $x \geq -1$ | c. $2 < x \leq 5$  |
| d. $y < -3$   | e. $y \geq 2$  | f. $-2 \leq x < 5$ |
| g. $x \leq 0$ | h. $y \geq 0$  |                    |

Nessa atividade, você pode enviar um arquivo editado por um software (como o paint) ou pode resolver manualmente e enviar a página scaneada.

**Respostas obtidas (Thais e Paulo não responderam):**



Apesar dos alunos entenderem a idéia de inequação nas questões 6 e 7, já que não representaram as regiões somente com um ponto, alguns alunos não souberam diferenciar uma representação sobre um dos eixos e sobre o plano cartesiano como um todo.

Na questão 7, também é possível observar que alguns alunos misturam os sinais nas representações sobre os eixos  $x$  e  $y$ , por exemplo, para representar valores de  $y$  para  $x > 5$ , alguns alunos só representaram os valores para  $y > 0$ . Uma

possível explicação vem a partir da linguagem cotidiana usada para compreender fenômenos cotidianos. O símbolo maior em  $x > 5$  se repete em  $y > 0$ , assim a inferência do aluno é: se  $x$  é maior que 5, ele é maior que zero e, portanto, o  $y$  também deve ser maior que zero.

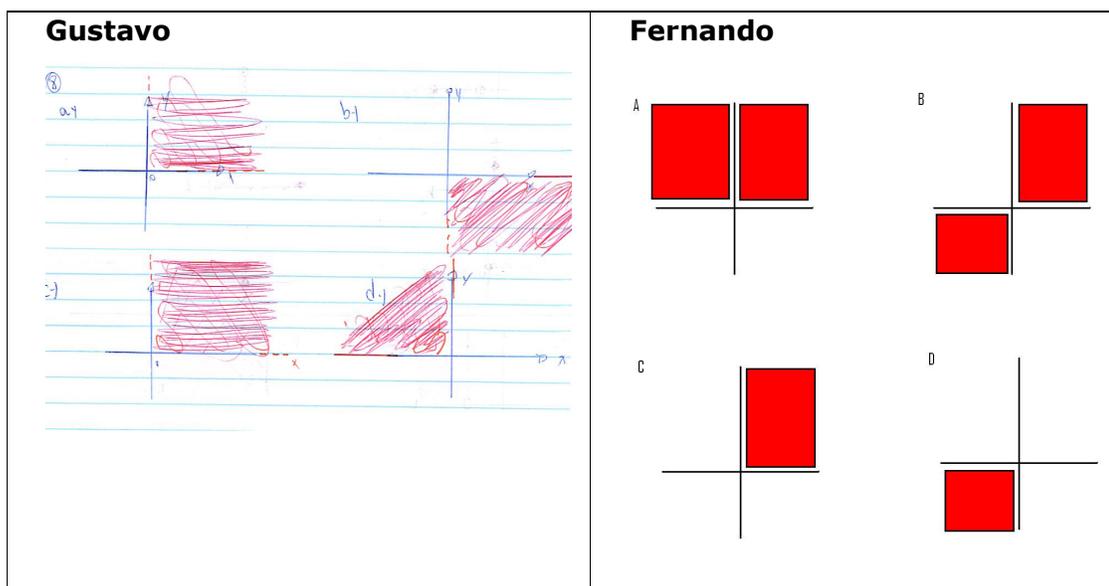
Para tentar provocar outra maneira de pensar, na aula seguinte apresentamos aos alunos alguns gráficos onde os termos positivo e negativo são trabalhados em vários quadrantes. Queremos assim que o aluno desvincule a idéia de que  $x$  e  $y$  tem o mesmo sinal.

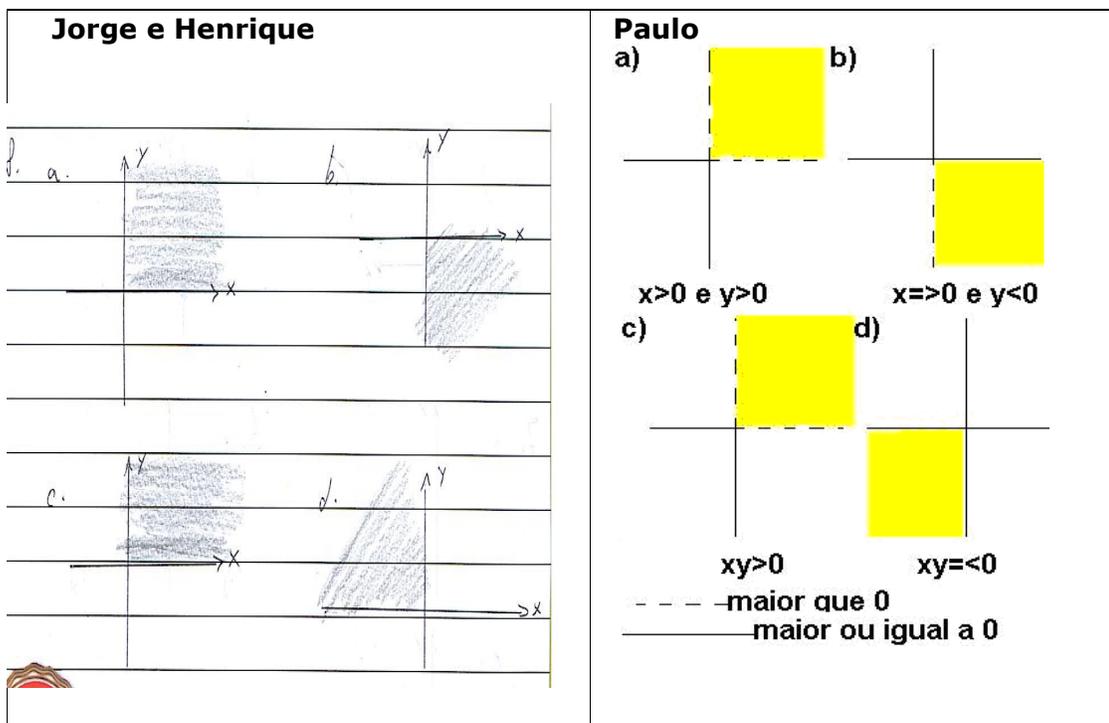
**Pergunta 8** Para cada um dos itens abaixo, represente no plano cartesiano as seguintes regiões:

- a.  $x > 0$  e  $y > 0$
- b.  $x \geq 0$  e  $y < 0$
- c.  $xy > 0$
- d.  $xy \leq 0$

Nessa atividade, você pode enviar um arquivo editado por um software (como o paint) ou pode resolver manualmente e enviar a página scaneada.

### Respostas obtidas (Thais não respondeu):



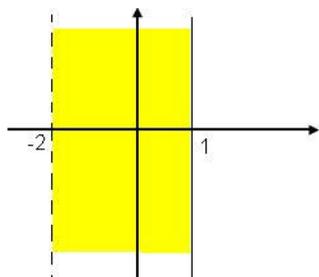


Novamente aqui notamos que os alunos ainda não entenderam de fato a independência dos sinais de  $x$  e  $y$  em cada quadrante, mesmo apresentando algumas respostas corretas, fica claro que ainda há confusão. Tsamir, Tirosh e Tiano (2004) apresentam resultados semelhantes em suas pesquisas apontam que os estudantes pensam da seguinte maneira:

$$ab > 0 \Rightarrow a > 0 \text{ e } b > 0 ; \quad ab < 0 \Rightarrow a < 0 \text{ e } b < 0$$

Também é possível observar que alguns alunos tomaram o cuidado com o sinal de igual nas inequações, o que me leva a crer que eles não estejam entendendo de fato o que estão representando, já que esta resposta não corresponde com a confusão feita nos primeiros exercícios quando apresentamos  $x=0$  ou  $y=0$ .

**Pergunta 9** Escreva uma representação algébrica correspondente a região hachurada:



**Respostas Obtidas:**

**Paulo:**  $-2 < X \leq 1$

**Thais:**  $-2 \leq x \leq 1$

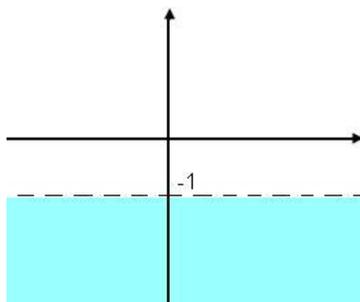
**Fernando:**  $-2 \leq x < 1$

**Gustavo:**  $-2 < x \leq 1$

**Jorge:**  $-2 \leq x < 1$

**Henrique:**  $-2 < x < = 1$

**Pergunta 10** Escreva uma representação algébrica correspondente a região hachurada:



**Respostas Obtidas:**

**Paulo:**  $Y < -1$

**Thais:**  $y \leq -1$

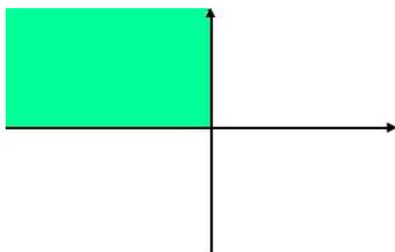
**Fernando:**  $y < -1$

**Gustavo:**  $y < -1$

**Jorge:**  $y < -1$

**Henrique:**  $y < -1$

**Pergunta 11** Escreva uma representação algébrica correspondente a região hachurada:



### Respostas Obtidas

**Jorge:** x infinito negativo e y infinito positivo

**Thais:**  $x \leq 0$   $y \geq 0$

**Gustavo:**  $y > 0$  e  $x < 0$

**Henrique:**  $x < 0$  e  $y > 0$

**Fernando:** x é infinito negativo e y infinito positivo

**Paulo:**  $X < 0$  e  $Y > 0$

O erro de interpretação de sinal dos eixos persiste em várias questões como na representação de  $xy > 0$  como o primeiro quadrante, ou ainda erros de diferenciação dos sinais de desigualdade:  $\geq$ ,  $>$ ,  $\leq$  e  $<$  por não se preocuparem com isso ou porque realmente não sabem a diferença.

Para a versão 3, sugiro que estas questões sejam colocadas explicitamente no fórum e sejam discutidas em grupo.

Houve um aumento de questões não respondidas quando se tratava de questões onde o aluno deveria enviar um arquivo como resposta. Uma hipótese seria a dificuldade técnica, entretanto, como conheço os alunos (já que já fui professora dos mesmos na mesma disciplina presencialmente) esta não me parece uma hipótese plausível. Outras hipóteses seriam, falta de tempo em ter que abrir outro software para salvar e enviar o arquivo, já que o grupo é formado por alunos do período noturno que trabalham de dia ou que, de fato, ficaram com dúvidas no exercício e não conseguiram responder a questão.

O aluno Paulo registra em seu acesso no último dia de entrega e que por falta de tempo não foi possível tirar suas dúvidas: “*Não resolvi todas os testes, pois surgiram algumas dúvidas e o prazo era até hoje*”.

Também é possível notar que nossos alunos se sentem a vontade em ambientes virtuais, estando acostumados com a automatização na digitação de algumas palavras e símbolos, prática comum em outros ambientes virtuais, utilizando por exemplo “>=” para representar “≥”, mesmo tendo a possibilidade de utilizar tal símbolo na ferramenta disponibilizada.

### ▪ **Introdução à Função**

Buscando sanar as dúvidas da análise acima, achei que introduzir o tópico Funções iria ajudar os alunos, já que podemos trabalhar as diferentes formas de representação de funções na tentativa de modificar a hipótese que associa gráfico à área delimitada pelos eixos cartesianos. Assim, apesar de estar trabalhando agora com funções nas atividades propostas também focamos as representações trabalhadas na aula anterior (representação geométrica e na forma algébrica).

Como na aula anterior havia disponibilizado uma apresentação de slides com links separada das atividades e não sei se os alunos leram ou não o material nem se acessaram os links indicados já que não houve nenhum comentário sobre os mesmos, não podemos dizer se o material ajudou ou não uma melhor compreensão sobre o tópico. Para esta aula procurei intercalar parte texto e parte atividade em um mesmo link do curso para tentar forçar o aluno a ler todo o material disponibilizado.

Utilizei uma ferramenta antes não citada do Blackboard chamada de *Learning Unit*. Nesta nova ferramenta é possível fazer uma seqüência de passos intercalando leituras e atividades (no caso testes on-line) para que os alunos não enxergassem esta leitura como algo extra e opcional como na aula anterior.

Como para acessar as atividades o aluno era obrigado a passar por telas do texto, eu garantiria ao menos que eles acessassem o material, mas é claro que não

posso garantir se houve a leitura do mesmo. O material desta aula foi adaptado de Zampirolo (2000) e encontra-se completo no ANEXO IV.

Segue mensagem introdutória da aula:

**Tue, Sep 12, 2006 -- Introdução a Funções**

Prezados Alunos,

Vamos finalmente iniciar nosso estudo sobre funções. Para tanto, entre em Tarefas e acesse o link **Introdução à Funções**. Dentro da seqüência desta tarefa serão propostas **3 atividades**. Lembrem-se de submetê-las para correção (e não apenas salvá-las).

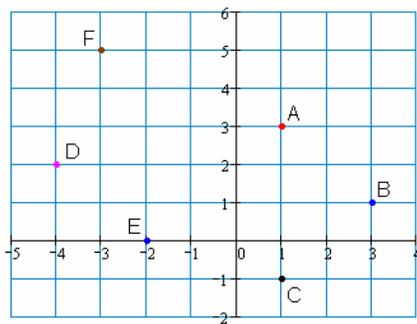
- Diário: 2 presenças (leia instruções no fórum)
- Atividades da tarefa: 2 presenças

Bons estudos! Shirley

Quadro XIII. Orientação – Introdução à Função

Para verificar se algum aluno estava ou não confundindo pontos sobre o eixo  $x$  e  $y$  (hipótese que surgiu na análise da aula anterior), a primeira atividade tratava de representação de pontos no plano cartesiano (Quadro XIV). Um aluno não realizou esta tarefa.

Agora que você já sabe localizar pontos no plano, dê as coordenadas cartesianas dos pontos C, D, E e F. Note que os pontos A(1,3) e B(3,1) são distintos, apesar de suas coordenadas terem os mesmos números. Nos pares ordenados, a ordem dos elementos é considerada.



Quadro XIV. Atividade 1 – Localização de pontos no plano cartesiano

Todos os alunos que responderam esta questão acertaram todas as respostas. Corroborando mais uma vez que a dificuldade para localizar pontos sobre os eixos esteja nos termos abscissa e ordenada.

A atividade 2 exigia a modelagem de um problema e tinha por objetivo verificar como os alunos representariam uma solução geral da forma algébrica, já que havia notado dificuldade em generalização na aula anterior (Quadro XV).

Uma caixa-d'água com capacidade de 1500 litros está com apenas 300 litros de água. Abre-se então uma torneira, que começa a encher a caixa à razão de 20 litros por minuto.

a) Se a torneira ficar aberta durante  $t$  minutos (sem encher totalmente a caixa), qual será o volume  $V$  de água na caixa?

b) Quantos minutos serão necessários para que a torneira encha totalmente a caixa?

Quadro XV. Atividade 2 – Resolução de Problema

Os alunos apresentaram dificuldades para generalizar o problema mesmo sabendo realizar a conta para um caso particular. Observe os resultados obtidos na 0, todos os alunos responderam o item b corretamente, enquanto somente dois (dos 6 que responderam) apresentaram alguma generalização, os outros alunos, dão um número como resposta. Uma hipótese para este comportamento é que na aula de matemática o aluno acha que deve dar um número como resposta.

	Item a)	Item b)
Jorge	$f(x)=300+20*(x)$	$1500=300+10(x)= 60$ minutos
Gustavo	$V=20.t/ V=20.20 / V=700$ Litros	60 Minutos
Thais	$T = 1500 / 20 = 75$	$1500 - 300) / 20 = 60$ minutos para encher a caixa d'água
Fernando	Volume de $(x)= 300+20*(x)$	60 minutos
Bruno	1500	60 minutos

Tabela IV. Resultados obtidos - atividade 2

A última atividade objetivou a fixação dos elementos através da análise de gráficos, lei de formação, tabelas e generalização (Quadro XVI).

1) Estabeleça a lei de formação de cada função representada nas tabelas:

a)

x	y	(x,y)
-1	1	(-1,1)
-2	2	(-2,2)
-3	3	(-3,3)
-4	4	(-4,4)
-5	5	(-5,5)

b)

x	y	(x,y)
-2	0	(-2,0)
-1	1	(-1,1)
0	2	(0,2)
1	3	(1,3)
2	4	(2,4)

2) Observe os gráficos e selecione quais representam funções:

a.

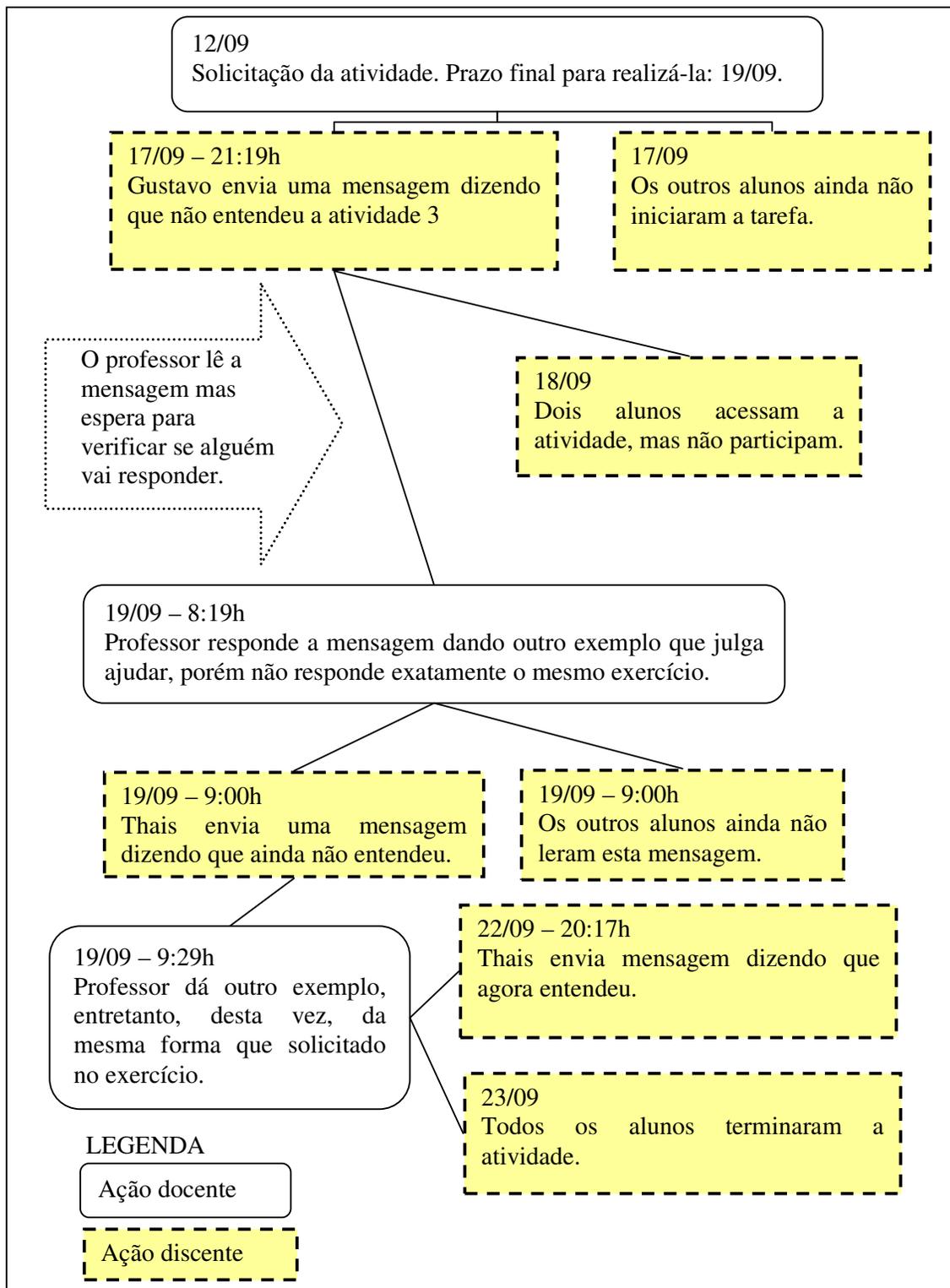
b.

c.

Quadro XVI. Atividade 3 – Lei de Formação

Esta atividade gerou dúvidas com relação ao exercício 1, justamente onde eles deveriam realizar generalizações, entretanto, também houve uma troca de nomenclatura do texto, onde utilizo o termo lei de associação, para o termo lei de formação utilizado no exercício, o que também pode ter aumentado as dúvidas.

Houve uma pequena discussão no fórum conforme apresentamos no 0. As mensagens originais encontram-se no ANEXO V. Neste quadro é possível observar que esta atividade foi solicitada no dia 12 de setembro e tinha como prazo final dia 19 do mesmo mês, entretanto, somente no dia 17 um aluno acessou a mesma e postou uma mensagem no fórum. Somente quando eu interfiro postando outra mensagem no fórum, outro aluno resolve participar da discussão. Apesar de entrar diariamente (muitas vezes até mesmo mais do que uma vez no mesmo dia), ter lido a mensagem, procuro dar um tempo e deixar outros alunos responderem a mensagem inicial. Este mesmo prazo não foi dado na discussão do dia 19/09, já percebi que, de fato, não haviam entendido o exercício.



Quadro XVII. Esquema argumentativo – Primeira discussão no fórum

Mesmo com esta pequena discussão, três alunos responderam as questões corretamente, já os outros dois não conseguiram entender o tópico apresentado. Veja as respostas obtidas na Tabela V.

Tabela V. Resultados obtidos – atividade 3

	1ª	1b	2
Jorge	$f(x) = -x$	$f(x) = x+2$	a e b
Gustavo	$f(x) = -x$	$f(x) = x+2$	a e b
Thais	$y = 1x$	$y = -1x$	deixou em branco
Fernando	$y = -x$	$y = x+2$	a e b
Bruno	$x(-1,-2,-3,-4,-5)$ e $y(1,2,3,4,5)$	$x(-2,-1,0,1,2)$ e $y(0,1,2,3,4)$	a, b e c

Mesmo que todos os alunos não tenham acertado a questão, acredito que eles tenham dado um passo importante quebrando a associação de que sempre a solução de um exercício matemático terá como resposta um número, hipótese que havia levantado anteriormente. O único que insistiu com essa idéia foi o Bruno.

No material não foi explicitado a definição de função e em algumas respostas dadas no exercício 2 desta última atividade e em duas mensagens nos diários dos alunos é possível notar que os alunos não haviam entendido este conceito. Minha idéia foi apresentar vários exemplos e na última tela apresentada nesta aula (ANEXO IV) solicitei que os alunos refletissem sobre a leitura e escrevessem no diário uma definição para o termo função com as próprias palavras. A seguir apresento a solicitação e as três respostas obtidas:

Tabela VI. Definição do termo função

<b>REFLETINDO SOBRE FUNÇÃO</b>	
	Vimos vários exemplos de função. Reflita sobre eles e escreva no seu diário o que você acha que é uma função. Tente defini-la da melhor forma possível.
Thais	A função pode ser definida como uma estrutura que descreve o cálculo ou a relação entre dois, ou mais valores, essa estrutura pode ser representada por meio de gráficos ou fórmulas, que sempre devem ser aplicados respeitando as suas regras.
Paulo	Acho esta matéria a mais chatinha, me lembra movimento escalar médio creio eu de física. é uma relação de pontos em uma ordem de acordo com o X ou o Y.
Gustavo	Quando temos variáveis que tem relação entre si e a mudança em seus valores, sem precisar mudar as variáveis, muda diretamente o resultado.

Nas mensagens acima ficou evidente que os alunos não tinham clareza do que era uma função, então não andei no cronograma como deveria e continuei discutindo este e outros conceitos fundamentais por mais uma semana. Desta vez, propus uma atividade em grupo, que apresentamos adiante, na tentativa de fazê-los pensar na atividade desde o início da proposta e não dois dias antes do prazo final, além de tentar estimulá-los a trocar mais idéias através das ferramentas de fórum e chat.

Além de apresentar dificuldade com este tópico, quando o aluno Paulo definiu o termo função no seu diário, ele deixou explícito o que acha do mesmo: “*Acho esta matéria a mais chatinha*”. Ele também mostra que relaciona com as funções vistas na disciplina de física.

Também é importante observar que a nova forma de apresentar o conteúdo possa ter ajudado a compreensão de representação de pontos no plano cartesiano, já que diferentemente da aula anterior, gerou uma mensagem em no diário da aluna Thais e perguntas do fórum. Segue mensagem da Thais:

*“Esta semana fiz as tarefas propostas, li o material disponibilizado pela professora, porém ainda estou com dificuldades no exercício da tarefa 3 que trata sobre função, porém as outras foram tranquilas de executar, as que eu vi que errei, entendi o motivo com a resposta correta, e acredito que estas atividades tem agregado ao meu conhecimento, pois as atividades estão decorrendo de maneira que eu consigo acompanhar e não deixar de fazê-las, as explicações dos slides estão boas.”*

Segue orientação da aula que seguiu:

**Wed, Sep 20, 2006 -- Atividade em Grupo 1**

Caros Alunos,

A atividade desta semana é composta de um teste on-line com questões sobre funções.

Para respondê-lo, você deve agendar um horário com pelo menos um colega de classe, trata-se de uma atividade em grupo, veja a lista completa dos alunos no menu "Participantes". Se todos puderem se encontrar (virtualmente) no mesmo horário não tem problema, pode-se entregar uma única tarefa. Definir o grupo e horário do encontro virtual até sexta-feira. Assim que definido, envie uma mensagem no fórum e para o email do docente solicitando a abertura de um chat para a discussão das atividades.

O chat será gravado e a discussão será avaliada pelo docente, isto significa que não basta ter todas as respostas corretas, mas discutir as idéias, tirar as dúvidas dos colegas e convencê-lo porque sua resposta está correta ou dizer porque não está entendendo. Quanto mais enriquecida a discussão melhor será a nota.

Um componente do grupo será responsável por enviar as respostas.

Sugestão: Abram as questões e escolham o representante que irá enviar as respostas.

Além disso, também disponibilizei alguns textos sobre introdução a funções. Não deixem de ler.

Até mais, Shirley.

**Quadro XVIII. Orientação – Atividade em Grupo 1**

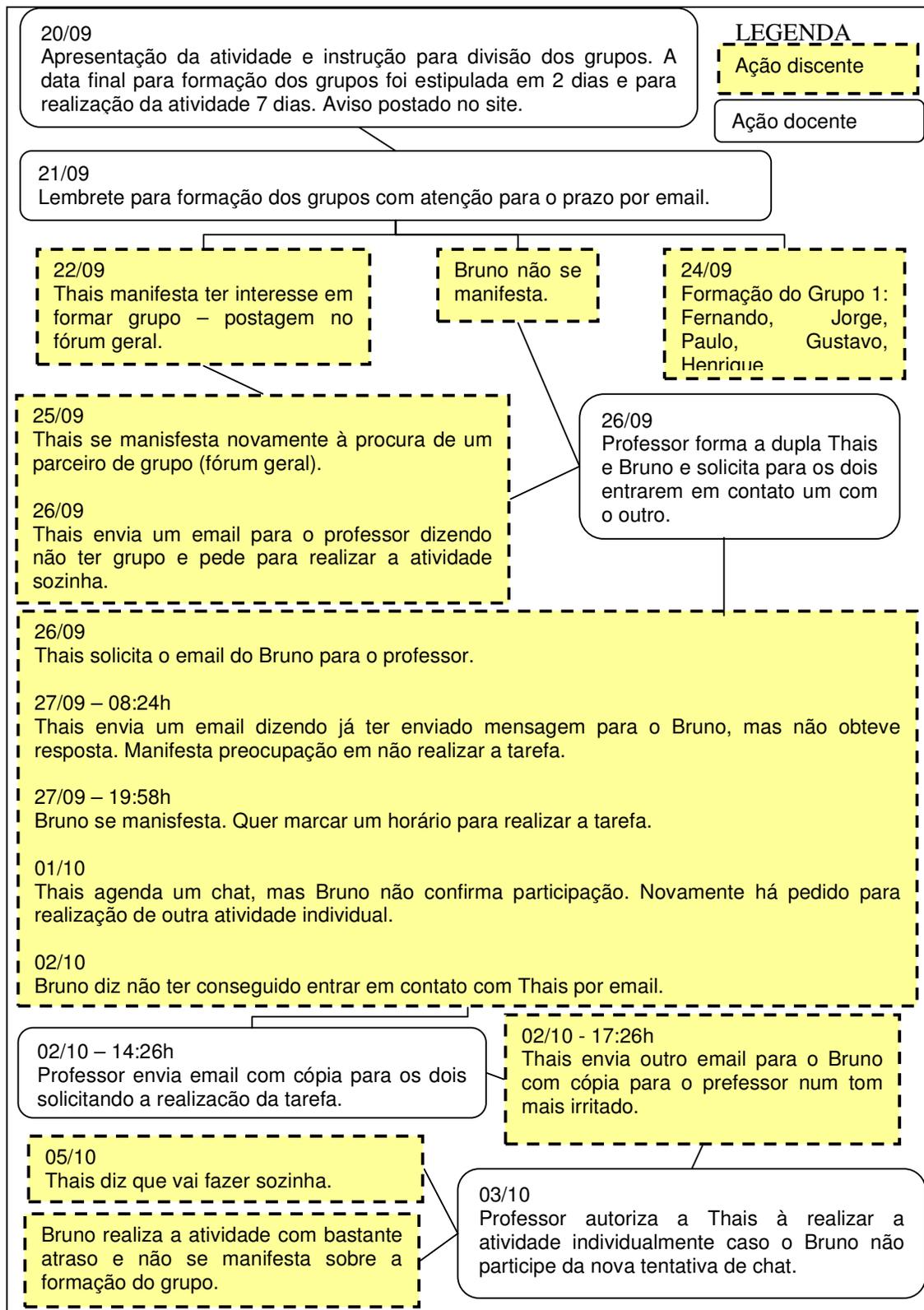
Foi indicado a leitura do capítulo 1 (páginas 16, 17 e 18) do livro Cálculo Um Novo Horizonte (volume 1) de Howard Anton e a resolução da lista de exercícios 2 (seleção de alguns exercícios do livro). Estas páginas abordam conceitos fundamentais de funções (definição e análise da informação gráfica).

Em resumo, os exercícios (ANEXO VII) desta atividade buscavam lidar as dúvidas apresentadas pelos alunos sobre alguns conceitos fundamentais de funções através de discussões:

- Definição de função através da análise de gráficos (trabalhar com definição de função): questões 1, 2, 3 e 4.
- Conceito de função crescente (identificar se existe distinção entre função crescente e função positiva, esboço de gráficos dado algumas características): questões 5, 6 e 13.

- Representação de pontos sobre a curva (pares ordenados e pontos sobre os eixos): questão 7.
- Áreas sobre o plano (identificação de sinal dos eixos  $x$  e  $y$ ): questões 8 e 9.
- Análise de gráficos (sinal da função e significados): questões 10, 11 e 12.

Como se tratava de uma atividade em grupo que precisaria de alguns encontros virtuais (síncronos ou não), deixei que os próprios alunos se dividissem, acreditando que fariam isso por afinidade de horários, entretanto, tive problemas com esta divisão. Como alguns alunos já se conheciam, eles formaram um grupo só (Jorge, Paulo, Gustavo, Fernando e Henrique), sobrando somente dois alunos (Thais e Bruno). Tentei juntar os dois para realizar a atividade, mas no final cada um resolveu a atividade individualmente, sendo que o Bruno resolveu com bastante atraso. O ANEXO VI apresenta os e-mails trocados na tentativa frustrada de formação da dupla e no Quadro XIX abaixo apresento o resumo esquemático destas interações.



Quadro XIX. Esquema de interações – Formação de Grupo

Devido a um problema técnico não identificado perdi o chat gravado pelo grupo, não foi possível recuperar nem mesmo através de backups do ambiente. Entretanto, ele apresentava uma conversa “ensaiada” presencialmente. Os alunos discutiram a atividade fora do ambiente e entraram na ferramenta para constar que haviam realizado um chat. Novamente, senti que os alunos não viam outro objetivo na atividade além de finalizá-la para agradar o professor e receber a nota.

Abaixo apresento os resultados obtidos na atividade, focando nas justificativas dadas quando trato dos conceitos de função, função crescente e função positiva.

- Definição de Função:
  - Grupo: “*Em uma função, só pode haver 1 ponto nas ordenadas (y), para cada ponto nas abscissas (x).*”
  - Thais: “*qualquer valor calculando em X a levará a um unico ponto de união.*”
  - Bruno: “*para ser uma função tem que ter valores de x e y.*”

Na definição de função observei que o Bruno continuava acreditando que o gráfico de uma função era a área delimitada pelos eixos x e y, hipótese que vem acompanhando este aluno a várias aulas. O grupo apresenta uma definição utilizando os termos abscissa e ordenada que anteriormente causou problemas, entretanto, não posso afirmar que eles compreenderam seu significado, já que podem ter buscado esta definição em algum lugar, como provavelmente, pela linguagem, acredito que a Thais tenha feito.

- Função Crescente:
  - Grupo: “*Funções crescentes são aquelas que começam em pontos de maior valor e tendem a aumentar seu valor gradativamente*”

- Thais: *“Uma função é crescente, quando o valor de X sempre aumenta, e são os casos das funções acima”*
- Bruno: *“porque estão acima do eixo y”*
- Função Positiva:
  - Grupo: *“Somente são funções positivas aqueles que seus pontos têm valores positivos.”*
  - Thais: *“As funções acima são positivas pois o valor de X está tentando sempre a crescer.”*
  - Bruno: *“porque x e nem y são negativos”*

Nas questões referentes a função positiva e negativa, notei que os alunos apresentaram dificuldades em diferenciar uma curva crescente de uma positiva. O Bruno, por exemplo, diz que a função é crescente nos quadrantes um e dois e que a função é positiva somente no primeiro quadrante. Similarmente, quando para o grupo utiliza o termo “pontos de maior valor” para função crescente, acredito que eles estejam se referindo a um positivo.

Barto (2004) apresenta resultados bastante parecidos com estes, onde professores de Ensino Fundamental e Médio acreditam que uma função só é crescente ou positiva, no primeiro quadrante, assim como respondeu o Bruno.

Uma hipótese para esta confusão é que os alunos relacionem a idéia de crescer com o movimento positivo como, por exemplo, o crescimento de uma pessoa que é algo que sobe e sempre vem ligado à idéia de algo positivo. Assim, se crescer é para cima, crescer é positivo.

Sugiro que para a próxima versão, após as questões serem respondidas pelos grupos seja colocado no fórum as definições apresentadas para discussão com a classe toda. Assim poderíamos ter aproveitado melhor as respostas e discutido o que o grupo quis dizer com “ponto de maior valor” ou o que significa

“tendendo a crescer” que a Thais escreveu, buscando mostrar qual a diferença entre os termos positivos e crescentes.

Outra idéia interessante apresentada por Barto (2004) é apresentar um trecho de reta crescente no primeiro quadrante e depois discutir com os alunos o que acontece se prolongarmos a mesma de maneira que passe por outros.

### ▪ **Função Afim: definição e aplicações**

Para tentar minimizar os problemas identificados na primeira atividade em grupo, na semana seguinte propus outra atividade em grupo, mas, desta vez, os grupos foram divididos por mim. Sem nenhum critério mais definido, dividi os alunos em três grupos, o único cuidado que tomei foi deixar o Bruno com mais duas pessoas, já que em alguns momentos ele não participa ou, quando participa, apresenta bastante dificuldade, assim, caso ele não participasse, a atividade não ficaria prejudicada e, caso participasse, teria um grupo maior para argumentar com ele, além disso, a idéia era realizar várias atividades em grupos até o final do semestre onde haveria um revezamento de componentes.

Esta nova atividade abordou a análise da variação dos parâmetros de uma função afim  $f(x) = ax + b$  (ANEXO VIII) adaptada de Signorelli e Andersen (2001). Os alunos puderam realizá-la através dos softwares Mathcad<sup>7</sup> ou Winplot<sup>8</sup>. Todos os alunos já haviam tido contato com o software Mathcad anteriormente, mas como se trata de um software pago, poderia acontecer de algum aluno não ter o mesmo instalado na máquina que fosse realizar a tarefa, assim deixamos o Winplot como alternativa.

Como, apesar da prévia divisão de grupos, orientação de como executar a tarefa e da indicação da data final de entrega, nenhum grupo conseguiu terminar a tarefa no prazo estipulado e tratava-se de uma atividade importante, acabei adiando a entrega da mesma para a semana seguinte, entretanto, como o motivo pelo qual

---

<sup>7</sup> Mathsoft ®

<sup>8</sup> Freeware desenvolvido pelo Professor Richard Parris "Rick", disponível no site <http://math.exeter.edu/rparris/>

eles não conseguiram cumprir o cronograma foi falta de dedicação, já que o grupo 1 não chegou a acessar a atividade, o grupo 2 acessou um dia antes da data de entrega e o grupo 3 dois no dia da entrega, apesar de ter dado mais uma semana, decidi que não iria adiar a aula seguinte, isto é, para a próxima semana, eles teriam mais uma atividade, além da não entregue, para realizar. Com isso, apresento o resultado da desta atividade junto com a próxima aula.

Também tentei agendar um chat da classe com o docente, mas devido à incompatibilidade de horário e a facilidade de todos nos encontrarmos presencialmente (nos corredores da instituição) acabamos adiando. No final, este chat jamais foi realizado. Cabe investigar o papel de interações síncronos em cursos a distância. Percebemos que quem procura tais cursos, às vezes já está trabalhando, e o procura por poder fazê-lo em qualquer horário e o Chat exige a “presença” virtual do mesmo modo que o presencial. No caso de um curso semipresencial, a investigação deve ser ainda mais abrangente, estudando não só o papel das ferramentas de comunicação síncronas, mas também as assíncronas provavelmente assumam outro papel.

Decidi então colocar as questões que seriam discutidas no chat em um fórum. Para responder as questões propostas era necessário baixar o software Vrum-vrum<sup>9</sup>.

<p>Forum: Fórum Geral  Date: Tue Oct 03 2006 16:07  Author: Signorelli, Shirley Ferreira &lt; &gt;  Subject: Análise do gráfico do Bugão</p> <p>Baixe o arquivo Vrum-vrum em Material Complementar e discuta aqui as seguintes questões:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O que está sendo representado nos gráficos que o software esboça?</li> <li>• Qual o movimento que o Bugão faz para que o gráfico seja uma reta crescente?</li> <li>• E se for decrescente?</li> <li>• E se for uma reta horizontal?</li> </ul> <p>Qual a relação da inclinação da reta com o movimento do Bugão?</p>	<p>Times Read: 13</p>
--	-----------------------

Quadro XX. Questões sobre análise do movimento

<sup>9</sup> Produzido por V.Teodoro e F.Clérigo, da Universidade Nova de Lisboa. Disponível em <http://euler.mat.ufrgs.br/~edumatec/software/softw.htm>.

Este software pode ser utilizado em duas modalidades. Na primeira, é apresentado um gráfico (posição por tempo) e o usuário deve movimentar o personagem (chamado Bugão) de maneira a reproduzir o gráfico dado (Figura 17).

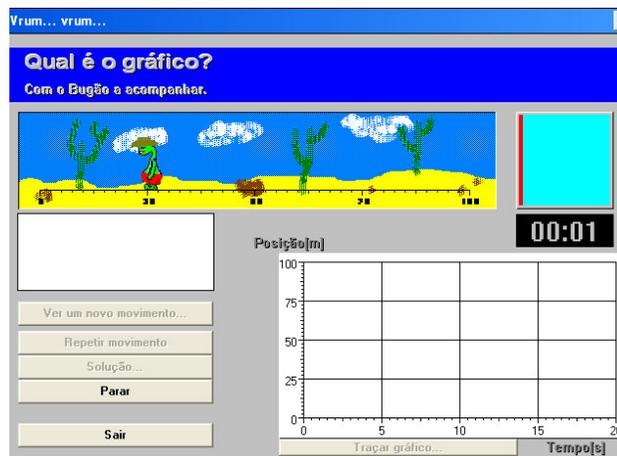


Figura 17. Vrum-vrum: Qual é o gráfico?

Já no segundo modo, o software apresenta o movimento do Bugão e o usuário deve desenhar o gráfico correspondente (Figura 18).

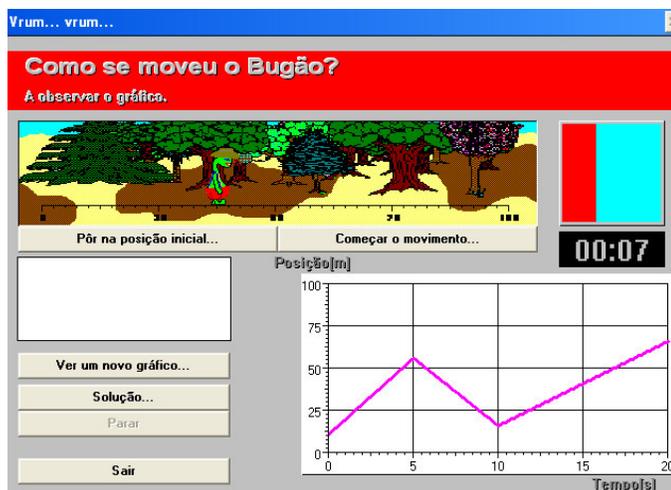


Figura 18. Vrum-vrum: Qual é o movimento?

Apesar de ter proposto esta discussão em outubro, acredito que por conta do acúmulo outras tarefas minhas e dos alunos, após minha mensagem inicial, esta discussão retomada em novembro e, mesmo assim, não houve uma participação efetiva dos estudantes. O 0 apresenta as três mensagens postadas após a mensagem inicial (Quadro XX, página 109):

<p>Forum: Fórum Geral Date: Fri Nov 10 2006 13:25 Author: Signorelli, Shirley Ferreira &lt; &gt; Subject: Re: Análise do gráfico do Bugão</p> <p>Times Read: 6</p> <p>Que pena, ninguém participou desta discussão...</p> <p>Vamos lá, ainda está em tempo!</p>
<p>Forum: Fórum Geral Date: Fri Nov 11 2006 15:42 Author: Thais &lt; &gt; Subject: Re: Análise do gráfico do Bugão</p> <p>Times Read: 4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No programa, está sendo representado o tempo e a posição em que o Burgão se movimenta.</li> <li>• Para que a reta seja crescente o Burgão tem que iniciar no Ponto 0 e andar até o Ponto 100, em um tempo constante.</li> <li>• Para que a reta decresça o Burgão deverá começar no Ponto 100 e andar até o ponto 0, ainda em tempo constante.</li> <li>• O que faz a reta subir é a posição em que o Burgão se encontra durante a caminhada. Para que a reta seja horizontal o Burgão deverá manter-se parado. (Acho que essa responde às duas últimas opções).</li> </ul> <p>É isso?</p>
<p>Forum: Fórum Geral Date: Fri Nov 16 2006 14:45 <b>Author:</b> Signorelli, Shirley Ferreira &lt; &gt; Subject: Re: Análise do gráfico do Bugão</p> <p>Times Read: 3</p> <p>Oi Tha, nem tudo o que você escreveu está correto. Faça algumas simulações e verifique. Alguém pode ajudá-la? Escreva aqui o que ela deve observar (ou o que está incorreto).</p>

Quadro XXI. Fórum – Análise do gráfico do movimento do Bugão

Sugiro que na próxima versão além destas perguntas, seja colocado um gráfico do movimento do Bugão em função do tempo e que os alunos tenham que interpretar o mesmo. Assim, se houver dúvidas, eles terão que acessar e utilizar o software. Além disso, esta atividade deveria ser colocada como atividade principal da semana, assim os alunos não teriam que priorizar outras tarefas, que nesta versão, foram colocadas simultaneamente com esta discussão.

## ▪ Função Afim e Quadrática

Como os grupos estavam trabalhando na atividade sobre função afim, resolvi que para a atividade sobre função quadrática manteria os mesmos grupos. A atividade proposta encontra-se completa no ANEXO IX. Trata-se de uma continuação da atividade anterior sendo também adaptada de Signorelli e Andersen (2001). Segue instrução da aula:

 **Tue, Oct 10, 2006 -- Funções Quadráticas**

Caros Alunos,

Como ontem tivemos prova e percebi que ninguém realizou a tarefa ainda, estou mantendo os grupos de trabalho por mais esta semana e adicionei uma nova atividade para vocês discutirem e resolverem juntos. Lembrem-se que estas atividades devem ser discutidas e resolvidas durante a semana e não somente em um dia, por isso, abri uma área para cada grupo com chat, fórum e área para troca de arquivos. A execução desta atividade em grupo será avaliada na quarta-feira da semana que vem, portanto vocês tem até terça para realizá-la. Além disso, adicionei material sobre funções afins e quadráticas em Biblioteca.

Lembrem-se que o preenchimento do diário é obrigatório e deve conter comentários sobre as leituras realizadas.

Até mais, Shirley.

Quadro XXII. Orientação – Funções Quadráticas

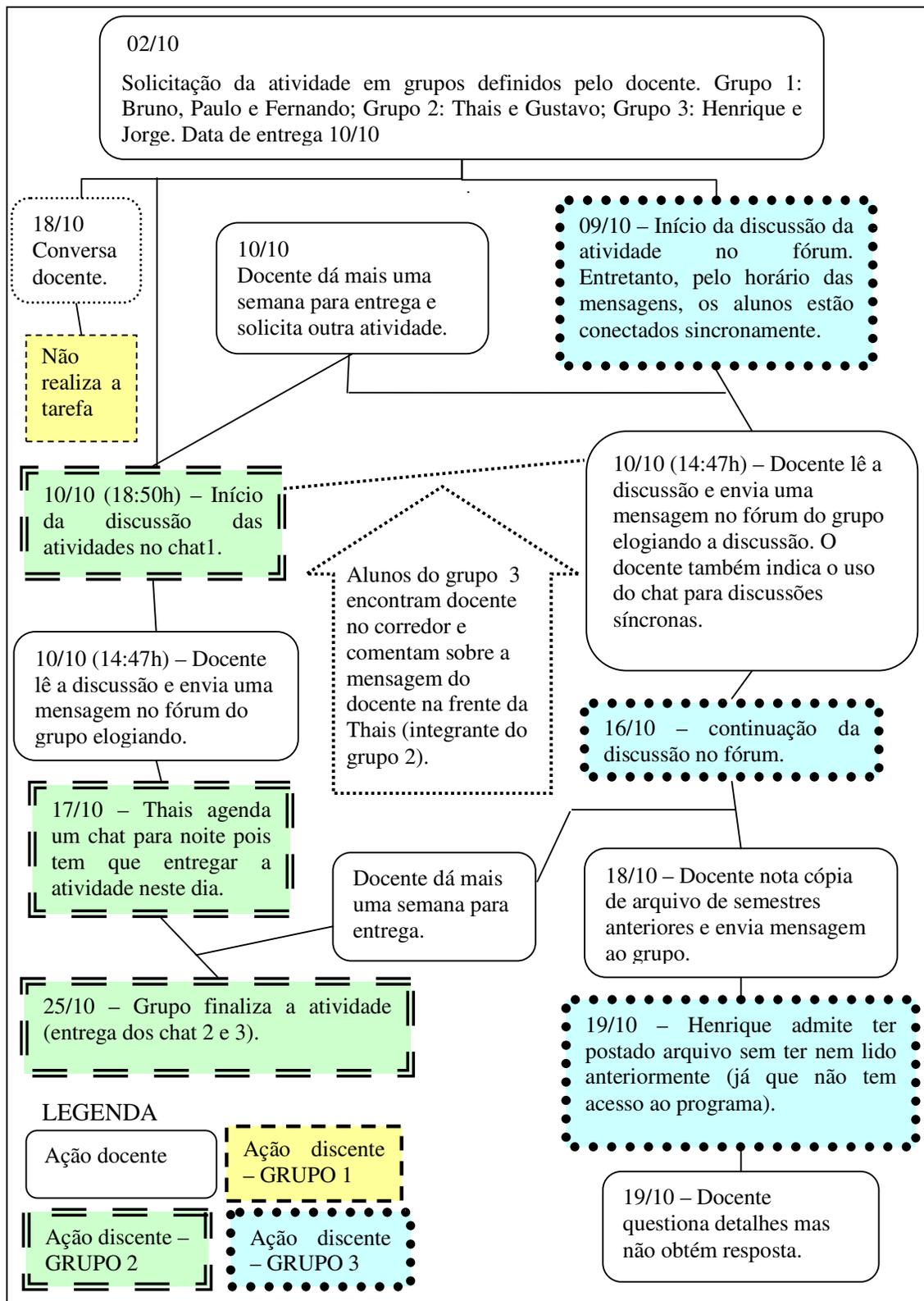
Esta nova atividade foi feita com o mesmo grupo da atividade anterior e, tentando incentivar trocas de idéias, propus que fosse realizada através discussões no chat, fórum e troca de arquivos. Para tanto, cada grupo ganhou uma área específica no ambiente, onde somente eu e os componentes do grupo teriam acesso (Figura 19).



Figura 19. Área específica do Grupo 3

Nesta área disponibilizei três ferramentas, o chat, o fórum e o *File Exchange* (para troca arquivos). Os grupos tinham autonomia para abrir quantos chats fossem necessários (orientei que eles gravassem todos os encontros virtuais).

No Quadro XXIII temos um esquema como se deu as interações nestas atividades. Inicialmente os alunos tiveram uma semana para realizar a tarefa e como incentivo, assim que percebia que haviam começado a discussão, eu enviava uma mensagem elogiando o que estavam fazendo. Acredito que esta mensagem tenha funcionado no primeiro momento, pois assim que um grupo soube que o outro já havia iniciado e que eu tinha elogiado, também começou a tarefa. Entretanto, no quadro fica bem evidente que após esta interferência, os alunos demoraram mais 6 dias (mais ou menos) para continuar a discussão. O grupo 1 não realizou a tarefa mesmo com os dois adiamentos de entrega e após eu ter conversado pessoalmente com eles, aparentemente, não houve nenhum motivo plausível para isto.



Quadro XXIII. Esquema de interações – Atividade em grupo 2

Apesar de parecer que os alunos não trabalharam nas atividades praticamente uma semana, fui abordada algumas vezes presencialmente e verifiquei que os alunos estavam trabalhando, mas não no ambiente virtual. Nos diários dos alunos Paulo e Thais temos indicativos deste trabalho conforme apresentamos abaixo:

- Paulo: *“Está muito complicado reunir o grupo para fazer os exercícios. Como nos atrasamos para fazer função afim, temos muito pouco tempo para fazer função quadrática”*.
- Thais: *“Está super corrido com essas atividades do chat, que eu particularmente não gostei muito, pois no nosso caso, nós tentávamos fazer antes, para poder discutir as respostas durante o chat, o que demandou muito tempo, além do mais se deixássemos pra fazer no chat, iria demorar mais ainda!”*.

Nos trechos *“Está muito complicado reunir o grupo”* e *“nós tentávamos fazer antes”* notamos que ainda há dificuldade de se trabalhar em grupo virtualmente. Aqui não é possível identificar se a reunião do grupo e o tentar fazer antes se referia a encontros presenciais ou não, entretanto, na análise das discussões, fui levada a acreditar que o grupo do Paulo, grupo 3, se reuniu presencialmente e simulou uma discussão, além de postar uma atividade realizada por outros alunos que nem estavam matriculados nesta disciplina (esta atividade já havia sido trabalhada em outra disciplina presencial na mesma instituição). No Quadro XXIV abaixo apresento as mensagens postadas no fórum relativas a cópia do arquivo. Na mensagem do Henrique fica evidente que eles nem mesmo abriram o arquivo antes de enviar, já que não tinham acesso ao software.

<p>Forum: Fórum – Grupo 3  Date: Tue Oct 17 2006 08:45  Author: Signorelli, Shirley Ferreira &lt; &gt;  Subject: arquivo – ativ 1</p> <p>Caros alunos, vi que vocês estão aproveitando um arquivo já utilizado anteriormente (inclusive consta o nome do aluno Juliano que não está participando desta disciplina). Não vejo grandes problemas nisso, desde que vocês de fato entendam e discutam as atividades propostas. Lembrem-se que todas as atividades propostas são importantes para seu aprendizado.  shirley</p>	Times Read: 5
<p>Forum: Fórum – Grupo 3  Date: Tue Oct 19 2006 14:09  Author: HENRIQUE  Subject: Re: arquivo – ativ 1</p> <p>Prof<sup>a</sup>, reutilizamos o arquivo já feito anteriormente, pois não temos acesso ao programa Mathcad (não é possível utiliza-lo na NASA) e não sabemos lidar com o Winplot (nunca vimos esse programa anteriormente). Se tivesse como usar o Mathcad para realizar a atividade usaríamos</p>	Times Read: 4
<p>Forum: Fórum – Grupo 3  Date: Thu Oct 19 2006 20:13  Author: Signorelli, Shirley Ferreira &lt; &gt;  Subject: Re: arquivo – ativ 1</p> <p>Por favor, me informe qual é o problema com o Mathcad na NASA. Sei que ele não está instalado em todas as máquinas, mas é só perguntar onde tem...  Se for necessário, passe na coordenação e fale com a Ana ou Mariana para abrirem o lab que tem o Mathcad para vocês realizarem a tarefa, mas creio que não será necessário.</p>	Times Read: 3

Quadro XXIV. Mensagens referentes a cópia de trabalho

A seguir analisamos os argumentos utilizados pelo grupo 2 já que foi o único que realmente realizou a tarefa. Este grupo realizou três chats e só utilizou o fórum na tentativa de marcar o horário para realizar a atividade. Conversando com os alunos, eles relataram que no final, como ficam conectados o dia todo do MSN e no blackboard não, acabaram agendando os horários por esta outra ferramenta e só entravam no ambiente para começar a atividade. Isto fica evidenciado pelo início do chat 1 e 2, onde logo na primeira mensagem aparece indícios de que são continuação de uma conversa em outra ferramenta (no caso MSN):

- Chat 1:

GUSTAVO: *a pessoa gastaria R\$5,00 + R\$2,00 por quilometro rodado se são 15 km, será  $5 + 15.2 = 30$*  10/10/2006 18h50min43s BRT

GUSTAVO: *certo?!?* 10/10/2006 18h50min48s BRT

- Chat 2:

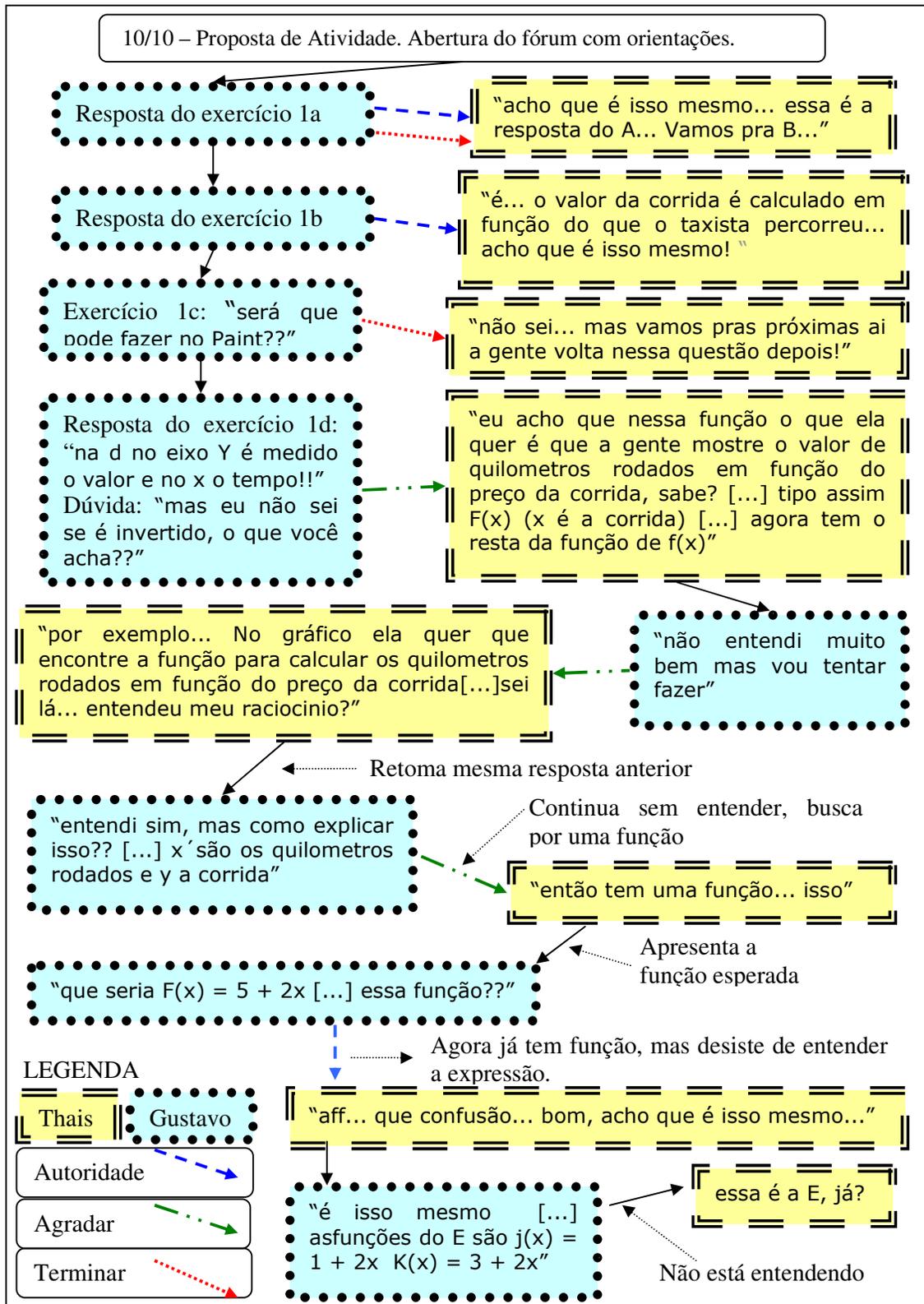
Thais says: *Oi Gustavo, então... Vamos fazer aqui mesmo, pois está aparecendo uma tela de erro quando eu acesso o chat do blackboard...*

GuStAvO. says: *Okk*

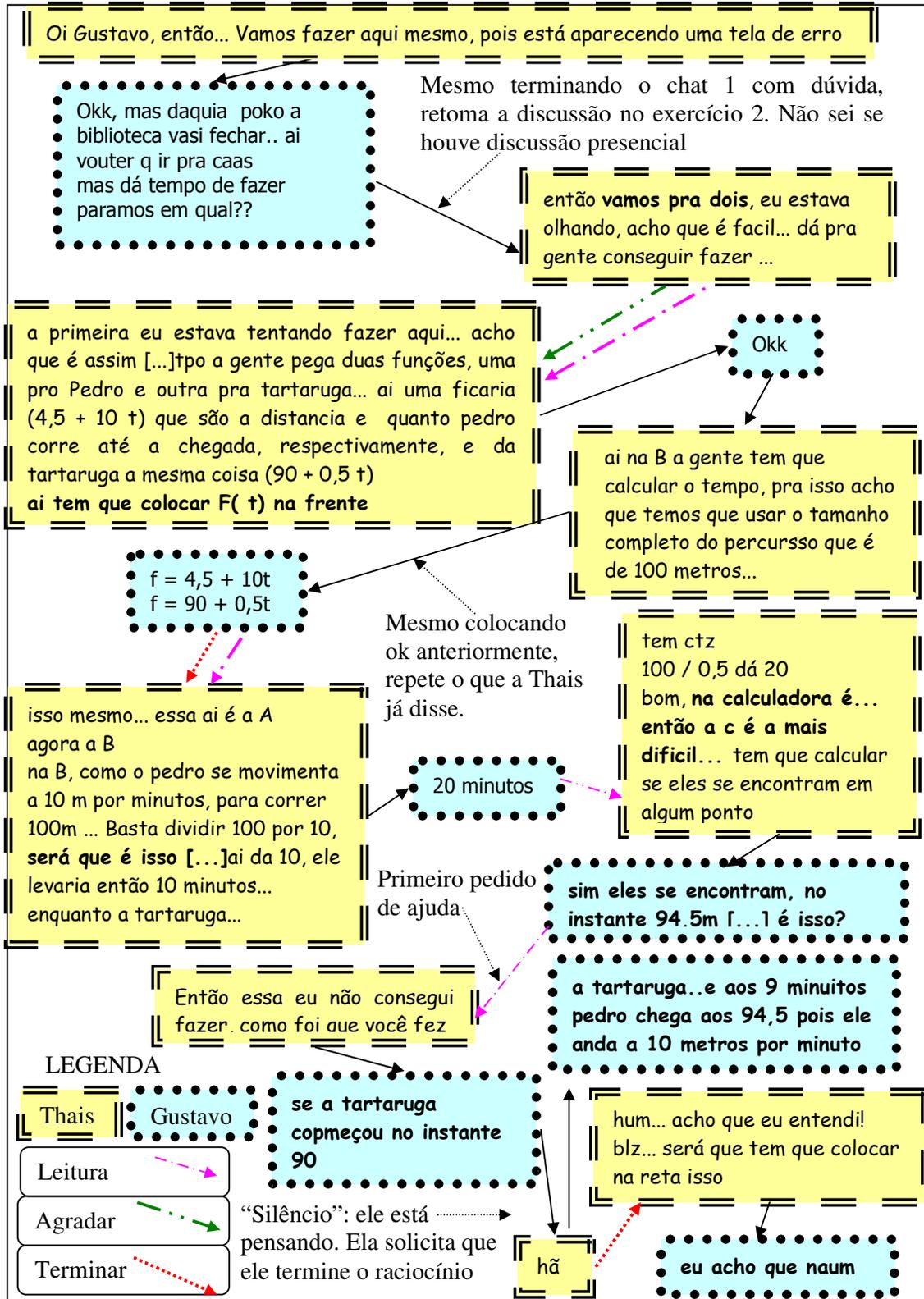
O Quadro XXV apresenta o esquema argumentativo relativo ao chat 1 realizado pelo grupo. Neste diálogo é possível notar em vários trechos que o objetivo da Thais era terminar logo a atividade, além disso, a Thais vê no Gustavo uma autoridade que entende melhor os exercícios do que ela, assim, ela mesmo sem entender o que está acontecendo ela aceita a resposta dele como certa.

Já no Quadro XXVI apresento o esquema argumentativo dos chats 2 e 3, pois referem-se a mesma reflexão, o chat 2 só foi interrompido e retomado no chat 3 porque o Gustavo teve que se deslocar geograficamente para outro lugar. Acredito que para este encontro, a Thais tenha lido e pensado nos exercícios antes de entrar no chat, provavelmente por ter se sentido perdida no primeiro. Agora é possível observar que ela não precisa tanto da autoridade do Gustavo. No chat 1, ela aceitava qualquer informação dele, mesmo sem entender, entretanto agora, ela pede explicações.

No próximo capítulo apresento as considerações finais bem como um resumo de toda análise que realizamos incluindo as sugestões dadas para a versão 3 do ambiente.



Quadro XXV. Esquema argumentativo – Chat 1 realizado pelo Grupo 2



Quadro XXVI. Esquema argumentativo – Chat 2 e 3 realizado pelo Grupo 2

## **CAPÍTULO 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nesta pesquisa objetivamos estruturar um ambiente virtual de aprendizagem na plataforma Blackboard, escolhendo e analisando a viabilidade das ferramentas disponíveis para o ensino de Funções de uma Variável Real. Através das atividades propostas sobre este tópico analisamos os discursos dos alunos e docente envolvidos.

A plataforma e as ferramentas foram analisadas segundo critérios definidos por Chaves (2000) e os discursos pelo Modelo de Estratégia Argumentativa. A análise foi realizada em um ano e permitiu a reestruturação e complementação deste ambiente. A metodologia utilizada neste trabalho foi do tipo Design Research.

Os sujeitos envolvidos eram estudantes dos cursos de Bacharelado em Ciência da Computação (BCC) e Bacharelado Sistemas de Informação de uma instituição particular na cidade de São Paulo, dependentes na disciplina que aborda tópicos de pré-cálculo e o professor, apesar de não apresentar dificuldades tecnológicas, não tinha experiência em trabalhar com uma disciplina com uma carga horária grande não presencial.

Neste trabalho buscamos responder às seguintes questões:

- Que aspectos sobre a compreensão de Funções de uma Variável Real foram ou não privilegiados nos diferentes espaços interativos - fórum, chat, e-mail e diário?
- Que ferramentas se mostraram eficazes, ou não, neste processo? Que mudanças podem ser sugeridas?

A seguir apresentamos uma síntese com os principais resultados encontrados neste estudo, onde no primeiro semestre contamos com a participação de 10 alunos (2 alunos do BCC e 8 do BSI) e no segundo semestre com 7 alunos (todos do BSI), sendo uma aluna do BSI (Thais) comum a ambos.

### ▪ Plataforma e Ferramentas

A plataforma Blackboard se mostrou eficaz como ambiente virtual de aprendizagem atendendo, para nosso curso, os critérios necessários, entretanto, deixamos algumas críticas e sugestões para trabalhos futuros.

Para uma disciplina da área de Ciências Exatas, a ferramenta *WebEQ Equation Editor* é extremamente importante, já que permite a inserção de fórmulas e equações matemática no corpo da mensagem no fórum e avisos.

No nosso caso, esta ferramenta foi utilizada mais pelo docente do que pelos alunos. A primeira hipótese para isto ter ocorrido é que eles estejam acostumados com a digitação automática de algumas palavras e símbolos, prática comum em outros ambientes virtuais, utilizando por exemplo “>=” para representar “≥”. Outra hipótese é que a ferramenta não é de fácil utilização, dois alunos relataram que não conseguiam utilizá-la, entretanto, este problema foi rapidamente revertido disponibilizando um manual sobre a mesma.

Outra ferramenta que se mostrou trabalhosa foi o *GradeBook*, onde os professores gerenciam as atividades propostas. Além de ser difícil de visualizar, já que dependendo da quantidade de atividades inseridas, os nomes dos alunos e a coluna que está sendo editada não ficam visíveis na mesma janela sendo necessário a utilização da barra de rolagem, não permite a ordenação dos alunos pelo primeiro nome (somente pelo último) durante este processo.

### ▪ Ferramentas de comunicação

Uma vantagem desta plataforma diz respeito a possibilidade de inclusão de outras ferramentas desenvolvidas pela equipe de EaD da instituição. Neste trabalho, de todas as ferramentas adicionadas no nosso ambiente, a que consideramos mais importante é o Diário por tratar-se de uma ferramenta de comunicação. A seguir apresentamos uma análise não somente desta ferramenta, mas de todas ferramentas de comunicação utilizadas - e-mail, fórum, chat e diário.

## E-mail

Intencionalmente, a ferramenta e-mail não foi utilizada para discutir tópicos da disciplina, mas somente para outros assuntos individuais. Esta restrição foi colocada na tentativa de fazer os alunos se colocarem mais no fórum, dando oportunidade de que uns aprendessem com os outros.

Entretanto, observamos que alguns alunos não ficam a vontade para se expor. Para a próxima versão, sugerimos que o professor libere esta ferramenta também para os alunos enviarem suas dúvidas sobre os tópicos estudados, podendo responder as questões individualmente e colocar no fórum a dúvida sem citar o nome do aluno.

## Diário

Quanto ao diário, utilizamos duas versões, na versão 1, o Diário de Bordo e na versão 2, o Diário de Rotina. Fizemos esta alteração buscando maior adesão dos alunos, já que a última também permite a inserção de imagem além de textos. Entretanto, sua gerência se mostrou mais difícil e os alunos não anexaram nenhuma imagem em suas mensagens. Além disso, o Diário de Rotina não permite que o aluno escolha se o seu diário é público ou privado, ficando sempre na opção público, o que pode ser uma dificuldade para o aluno.

Além da troca de ferramenta, o foco dado nos dois semestres também foi diferente. Na primeira versão, o uso do diário era incentivado, mas opcional. Na segunda versão, o seu preenchimento passou a ser obrigatório, tendo peso tanto na aferição de frequência quanto na nota final da disciplina. Mesmo assim, de início, os diários encontravam-se vazios, foi necessário a colocação de um roteiro de preenchimento.

Nossa hipótese é que para os alunos o diário só servia para satisfazer o professor, como mais uma atividade solicitada e necessária para serem aprovados na disciplina e, neste caso, como a atividade nunca foi cobrada anteriormente, eles não sabiam o que o professor esperava. Após o roteiro, os alunos começaram a

escrever no diário pelo menos uma vez por semana, entretanto, alguns alunos ainda o preenchiam de modo burocrático, para atender a exigência do curso.

Sentimos necessidade de uma investigação mais profunda sobre o papel do mesmo em cursos semipresenciais, já que os alunos e professor podem se encontrar presencialmente. Nossa hipótese é que, no nosso caso, a pouca participação, não se deu por conta de problemas com a ferramenta, mas sim, na maneira que ela foi utilizada.

Nossa sugestão é que numa próxima versão, se realize uma conversa inicial com os alunos para entender o que eles pensam sobre o diário e para estabelecer de que forma ele pode ser o canal de comunicação entre professor e aluno, sendo possível acrescentar, além das atividades realizadas na semana, quais as dúvidas e problemas técnicos ou não que surgiram ou ainda como um local de auto-avaliação.

Insistimos na utilização desta ferramenta, já que nela o aluno escreve mais a vontade nos permitindo analisar o que está ou não entendendo, de que forma entendeu e se, de fato, está participando das aulas, evitando um acúmulo de atividades.

Na versão 1 eles utilizavam a ferramenta Glossário, para definir termos novos aprendidos na semana, entretanto, a ferramenta não permite o uso de sinais matemáticos, na versão 2, esta atividade foi inserida no próprio diário, como foi feito na definição de funções, em uma de nossas atividades. Com os comentários do professor os alunos tiveram oportunidade de repensar e reescrever.

## Fórum

Outra ferramenta igualmente importante é o fórum. Apesar das evidências em pesquisas anteriores de resultados positivos em um espaço aberto para discussão em cursos a distância, no nosso caso, não foi tão satisfatório assim (em nenhuma das versões), acreditamos que isto se deu porque como os alunos realizavam outras disciplinas no mesmo período (presencialmente), conheciam e trocavam muitas

idéias fora do ambiente. Até mesmo o acesso presencial ao docente foi facilitado por estarem todos na instituição no mesmo horário.

Nossa pesquisa apontou que os alunos sentiram falta de mais aulas presenciais, entretanto, acreditamos que isto se deve a falta de cultura com relação à esta modalidade de ensino.

O fato do curso ser semipresencial também influenciou bastante, a inclusão de dois plantões de dúvidas levou os alunos a pensarem que nestes plantões tudo seria resolvido, não sendo necessário postar as dúvidas no fórum. Muitos foram à estas aulas esperando uma revisão ou dicas do que seria cobrado nas provas. Sugerimos a exclusão destes plantões de dúvidas presenciais do cronograma e a inclusão de um fórum com o nome “Plantão de dúvidas”, onde o aluno já está familiarizado com o termo e pode acessar quando quiser, assim, acreditamos que eles entenderão que as dúvidas devem ser tiradas durante o curso e não somente na véspera da prova.

Outra hipótese levantada pelos próprios alunos, é que a participação no fórum fica muito prejudicada quando as mensagens postadas não são direcionadas aos seus e-mails particulares, como no caso do Blackboard. Para acompanhar as discussões, eles têm que acessar o ambiente diariamente para verificar se houve alterações. Mais uma vez, a falta de cultura de trabalhos on-line no fórum pode ser explorada em trabalhos futuros. Por exemplo, a maioria hoje tem ORKUT e consulta-o com regularidade.

### Chat

Quanto ao Chat, apesar de algumas tentativas para sua utilização com classe toda, esta ferramenta só foi utilizada por uma dupla de alunos na versão 2, quando foi solicitado a realização de uma atividade em grupo.

Nossa hipótese é que isso se deve ao mesmo fato da baixa discussão no fórum junto com a agravante de que todos teriam que ter disponibilidade de estar conectados ao mesmo tempo.

### ▪ Gerência das aulas

O trabalho de elaboração de conteúdos e atividades, assim como a disponibilização destes no ambiente foram de responsabilidade do professor. Assim, o professor além de assumir o papel de tutor, também exerceu o papel de desenvolvedor e de administrador, o que acabou o sobrecarregando, afetando a condução e elaboração do curso.

Em vários momentos, tanto professor quanto os alunos ficavam perdidos com tantas atividades se acumulando. De início, o professor viu no curso à distância, a possibilidade de deixar cada aluno caminhar no seu próprio ritmo, entretanto, muitas vezes, ele e os alunos são atropelados pelo calendário acadêmico rígido nos cursos de graduação. Alguns destes casos são de alunos que realizaram a matrícula fora do prazo, ingressando no ambiente depois das aulas já terem começado.

Todos os alunos devem realizar todas as atividades. Você está iniciando o curso em data diferente dos demais, mas deve cumprir a mesma carga horária. Esta é uma vantagem de realizar uma disciplina a distância, nem todo mundo precisa realizar a mesma aula ao mesmo tempo, se fosse presencial, jamais você teria oportunidade de realizar as aulas já passadas. O seu caso não é único e, por isso, estou estendendo os prazos para realização das tarefas.

Bons estudos, shirley.

#### Quadro XXVII. Entrega de atividades atrasadas

Algumas vezes foi necessário que o professor listasse tudo o que já havia sido feito para que os alunos que ainda tivessem atividades em atraso pudessem se organizar, como apresentamos no Quadro XXVIII. Entretanto, esta prática se mostrou muito difícil de se gerenciar, pois os alunos ficavam com várias atividades acumuladas e o professor precisava verificar todas as atividades, desde o início do semestre, até o final do curso.

Surpreendentemente não houve nenhuma evasão na disciplina, em geral nos cursos a distância temos cerca de 60% de abandono. Acredito que um dos motivos foi o cuidado em manter as informações sempre disponíveis.

Alguns alunos me enviaram email solicitando a relação de atividades atrasadas.

Clicando em notas (dentro de Atividades), vocês conseguem acompanhar todas as atividades já pedidas e entregues, além das faltas. Observem que não basta SALVAR a atividade, tem que SUBMETER.

#### ATIVIDADES QUE CONTAM PARTICIPAÇÃO:

- Em Tarefas/Símbolos e Notações Matemáticas vocês encontram três atividades:
  - Aula1: Atividade1 (símbolos)
  - Aula1: Atividade2 (símbolos)
  - Aula1: Atividade3 (símbolos)
- Em Tarefas/Potenciação e Notação Científica têm mais uma:
  - Aula1: Notação Científica

#### ATIVIDADES QUE CONTAM PARTICIPAÇÃO E NOTA:

- Atividades / Testes:
  - Teste1
  - Teste2
- Atividades / Tarefas:
  - Lista 1

Além destas atividades, lembrem-se que a participação no fórum e o preenchimento do diário também contam presença.

Para ler todas as orientações anteriores, click em Notícias / View All.

#### Quadro XXVIII. Relação de atividades já realizadas

Por conta disto, acreditamos que algumas medidas devam ser tomadas para a próxima versão como a apresentação de um plano de aula detalhado, contendo não somente os tópicos que serão abordados, mas também atividades previstas e o tempo de dedicação mínimo necessário, além de datas de entrega com a clareza de que serão menos flexíveis.

Acreditamos que com isso, o aluno terá consciência desde o início de como deverá se organizar e se dedicar não deixando tudo para a última hora. Num curso à distância, mesmo que seja semipresencial, o aluno está muito mais solto do que no presencial. No presencial o aluno acompanha o professor, se ele anda com o conteúdo, o aluno também deve caminhar. Embora se queria que o aluno seja autônomo existe um processo de aprender o que é autonomia.

Desta maneira acreditamos que as atividade possam ser melhor exploradas. Quando o aluno acumula muitas atividades, ele só pensa em entregar tudo logo para

não reprovar, o objetivo dele não é o de aprendizagem, desta forma, ele acaba priorizando o que considera mais importante, o que nem sempre é o adequado.

### ▪ Matemática Fundamental

Um problema com o ensino de Cálculo são as operações básicas. Temos exemplos no próprio curso, mesmo tomando o cuidado de disponibilizar textos de matemática elementar e trabalhar estes tópicos nas primeiras semanas de aula, os alunos apresentaram muitas dificuldades em matemática elementar. No Quadro XXIX apresento alguns trechos de mensagens enviadas ao fórum durante o semestre.

<p><b>Professor:</b></p> <p>Olá pessoal, na lista 2 quando é solicitado o domínio da função <math>\sqrt{\frac{x^2 - 4}{x - 4}}</math></p> <p>muitos de vocês indicaram <math>x^2 &gt; 4</math></p> <p>Se esta fosse a resposta correta, seria necessário resolver a inequação acima, mas a resposta não está correta. Qual é o erro?</p> <p><b>Aluno:</b></p> <p>Se substituirmos o X por 1, por exemplo, ou por 2, <math>X^2</math> iria valer 1 e 4 respectivamente e nenhum dos dois é maior que 4, no máximo, igual a 4.</p>
--

Quadro XXIX. Dificuldades em Matemática Elementar

Quando trabalhamos com representação gráfica e algébrica conseguimos levantar algumas hipóteses.

Primeiramente, acreditamos que os alunos entendem como gráfico toda a área que aparece na tela do computador ou na folha de exercício, delimitada pelos eixos. Como vimos na análise das atividades, um ponto podia pertencer a função dada mas era considerado como um ponto não pertencente a mesma se estivesse fora da área visível delimitada e vice-versa.

Apresentam dificuldade em trabalhar com uma das ordenadas nulas. Alguns não terem familiaridade com os termos abscissa e ordenada. Ou é difícil identificar a

solução da equação  $x = 0$  como o lugar geométrico dos pontos que estão no eixo  $y$ . Assim, sugiro maior aprofundamento deste tópico em estudos futuros sobre funções.

Nas atividades, os alunos demonstram entender a idéia de inequação, entretanto, apresentam respostas semelhantes as apontadas por Tsamir, Tirosh e Tiano (2004) quando pensam da seguinte maneira:

$$ab > 0 \Rightarrow a > 0 \text{ e } b > 0 ; \quad ab < 0 \Rightarrow a < 0 \text{ e } b < 0$$

Estas dificuldades acabam interferindo no estudo do tópico Funções de uma Variável Real, foco deste trabalho, onde encontram dificuldades em diferenciar uma curva crescente de uma positiva. O Bruno, por exemplo, aponta que a função é crescente nos quadrantes um e dois e que a função é positiva somente no primeiro quadrante e ele não é um caso isolado. Acreditamos que os alunos relacionem a idéia de crescer com o movimento positivo.

É necessário repensar como trabalhar estes conceitos com os alunos. Neste trabalho apontamos várias sugestões como: apresentar contra-exemplos para discussão no fórum, discutir com os alunos as próprias definições que eles deram nas atividades, que as leituras sejam indicadas por professor como obrigatórias e que seja solicitado alguma atividade sobre as mesmas.

Sentimos necessidade de organizar o ambiente de maneira diferente. No lugar de colocar o tópico de Matemática Elementar como uma pasta isolada dentro do menu Material de Aula, acreditamos que deveria se posicionar no menu principal, como uma ajuda constante durante todo o semestre, assim, os alunos não teriam a sensação de que depois de entregar a atividade referente ao tópico, ele passa a fazer parte do passado. Desta forma, assim como nos cursos presenciais, quando o professor verifica que o aluno não está entendendo algum tópico de matemática básica ele retorna, neste caso, o aluno seria remetido a esta ajuda. Entretanto, como esta sugestão não foi testada, é somente mais uma hipótese para ser pesquisada.

**Finalizando...**

Cada vez mais, desde o estabelecimento da nova LDB as instituições de ensino médio e superior se utilizam de cursos na modalidade EaD, tal curso cai na cabeça dos professores. Isto é, o professor nem teve tempo de refletir e já precisa implementar o curso. Sem muito embasamento não consegue propor da maneira satisfatória. A cultura da EAD não se implementa por decreto nem para professores nem para alunos.

Assim como ocorreu com outras tecnologias, as primeiras tentativas recaíram em colocar o livro texto, agora colorido e animado, na tela. Com mais recursos agora podemos colocar a aula presencial na tela, via webconferência.

Um curso é sempre uma proposta, o professor deverá ficar atento para modificar e/ou oferecer novas coisas. Assim como no presencial, as aulas não são (ou não deveriam ser) rígidas, devem se adaptar de acordo com os retornos que o professor receber. Como disse Arcavi (2000) o design instrucional é o cenário, mas só depois com os atores é que o cenário ganha vida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, J.P. **O que os aprendizes esperam dos professores na educação a distância on-line?** Abed: 2002. Disponível em <<http://www.abed.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=4abed&infoid=135&sid=116>>. Acesso em: 15 jun. 2007.

ARCAVI, A. E em matemática, nós que ensinamos, o que construímos. Tradução por Janete Bolite Frant. In: **Boletim GEPEM**, n. 36, fev. 2000.

AZEVEDO, W. Apresentação à edição brasileira. In: HARASIM, L et al. **Redes de aprendizagem**. Um guia para ensino e aprendizagem on-line. São Paulo: Ed. SENAC São Paulo, 2005.

BARTO, M.C.A.L. **Um olhar sobre as idéias matemáticas de um curso de cálculo**: a produção de significados para a continuidade. Dissertação de Mestrado, PUC, São Paulo, 2004.

BARUFI, M.C.B.; LAURO, M. M. **Funções elementares, equações e inequações**: uma abordagem utilizando microcomputador. São Paulo: CAEM-IME/USP, 2001.

BELLO, W.R. **Possibilidades de construção do conhecimento em um ambiente telemático**: análise de uma experiência de matemática em EaD. Dissertação de Mestrado PUC, São Paulo, 2004.

BLIKSTEIN, S.; ZUFFO, M.K. As sereias do ensino eletrônico. In: M. Silva (Org.). **Educação on-line**. Rio de Janeiro: Edições Loyola, 2003. p. 23–38.

BRANCO, A.C. A portaria no. 2.253 no contexto da evolução da educação a distância nas instituições de ensino superior do Brasil. In: M. Silva (Org.). **Educação on-line**. Rio de Janeiro: Edições Loyola, 2003. p. 415-428.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura (MEC). Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>>. Acesso em maio.2007.

BRASIL. **Referenciais de Qualidade para cursos à distância**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 2003. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>>.

BROLEZZI, A.C. **Mudanças na matemática da escola básica para o ensino superior**: reflexo no uso de história da Matemática. SBEM: 2003. Disponível em: <[http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/grupos\\_trabalho/gdt08-Brolezzi2.doc](http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/grupos_trabalho/gdt08-Brolezzi2.doc)>. Acesso em: 21 jan. 2006.

CARVALHO, V. Linguagem matemática e sociedade: refletindo sobre a ideologia da certeza. In A.M. Nacarato e C.E. Lopes (Orgs.). **Escritas e Leituras na Educação Matemática**. São Paulo: Autêntica Editora, 2005.

CASTRO, M.R., FRANT, J.B. Argumentação e Educação Matemática. In: **Boletim GEPEM**, n. 40, p. 53-68, agosto 2002.

CASTRO, M.R. et al. O Conceito de Montagem para Análise e Compreensão do Discurso. In: **Boletim GEPEM**, n. 44, p. 43-62, jan/jun 2004.

CHAVES, E.O.C. **A avaliação de software para EaD via Internet**: algumas considerações preliminares. Edutec: 2000. Disponível em <<http://edutec.net/Textos/Self/softEAD.htm>>. Acesso em: 12 jun, 2005.

COBB, P. et al. Design Experiments in educacional research. In: **Educational Researcher**, v.32, n.1, 2003.

CORRÊA, R. de A. Linguagem matemática, meios de comunicação e Educação Matemática. In: A.M. Nacarato e C.E. Lopes (Orgs.). **Escritas e Leituras na Educação Matemática**. São Paulo: Autêntica Editora, 2005.

CROS, A. **Convencer en clase**: argumentación y discurso docente. Editorial Ariel, 2003.

CURY, H.N. Criação de ambientes de aprendizagem para o cálculo diferencial e integral. In: I CONGRESSO SUL-BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2000, **Anais...** CD-ROM.

DALL'ANESE, C. **Argumentos e metáforas conceituais para a taxa de variação.** Tese de doutorado, PUC-SP, 2006.

DBRC (Design-Based Research Collective). **Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry.** In: Educational Researcher, v.32, n.1, 2003.

DRISOSTES, C.A.T. **Design iterativo de um micromundo com professores de matemática do Ensino Fundamental.** Dissertação de Mestrado, PUC-SP, 2005.

EDIGER, M. **Writing in the mathematics curriculum.** Journal of Instructional Psychology, 2006. Disponível em <[http://findarticles.com/p/articles/mi\\_m0FCG/is\\_2\\_33/ai\\_n16608931](http://findarticles.com/p/articles/mi_m0FCG/is_2_33/ai_n16608931)>. Acesso em: 15 jan. 2007.

EDUCAPLUS. Disponível em <<http://www.educaplus.org>>. Acesso em: 12 fev, 2006.

FONT,V. **Procediments per obtenir expressions simbòliques a partir de gràfiques.** Aplicacions a les derivades. Tese de Doutorado, Universitat de Barcelona, 2000.

HARASIM, L et al. **Redes de aprendizagem.** Um guia para ensino e aprendizagem on-line. São Paulo: Ed. SENAC São Paulo, 2005.

LANDSMANN, L. T. **Aprendizagem da linguagem escrita.** Processos evolutivos e implicações didáticas. Tradução Cláudia Schilling. São Paulo: Ed. Ática, 1998.

LOPES, A. **Avaliação em Educação Matemática a Distância:** uma experiência de matemática no Ensino Médio. Dissertação de Mestrado, PUC-SP, 2004.

LUCKESI, C. **Avaliação da aprendizagem escolar.** São Paulo: Cortez, 2003.

MARCHAND, L. Características e problemáticas específicas: a formação universitária pela videoconferência. In S. Alava (Org.). **Ciberespaço e formações abertas:** Rumo a novas prática educacionais? Tradução F. Murad. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MESERANI, S. **O intertexto escolar**: Sobre leitura, aula e redação. São Paulo: Cortez, 2002.

MOMETTI, A. L. **Reflexão sobre a prática**: Argumentos e Metáforas no Discurso de um grupo de professores de cálculo. Tese de doutorado, PUC-SP, 2007.

MORAES, M.C. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papyrus, 2003.

MORAN, J.M. Contribuições para uma pedagogia da educação on-line. In: M. Silva (Org). **Educação on-line**. Rio de Janeiro: Edições Loyola, 2003.

\_\_\_\_\_. O que aprendi sobre avaliação em cursos semi-presenciais. In: M. Silva & E. Santos (Orgs). **Avaliação da Aprendizagem em Educação Online**. São Paulo: Loyola, 2006.

MOREIRA, M. O processo de avaliação em cursos a distância. In: A.da S. Giusta e I.M. Franco (Org.). **Educação a Distância**: uma articulação entre a teoria e a prática. Belo Horizonte: PUC Minas Virtual, 2003.

NETO, F.J. da S.L. Regulamentação da educação a distância: caminhos e descaminhos. In M. Silva (Org). **Educação on-line**. Rio de Janeiro: Edições Loyola, 2003.

NISKIER, A. **10 anos de LDB**: uma visão crítica. Rio de Janeiro: Edições Consultor, 2007.

PALLOFF, R.M.; PRATT, K. **Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço**: estratégias eficientes para salas de aula on-line. Tradução Vinícius Figueira. Porto Alegre: Atmed, 2002.

OLIVEIRA, N. de. **Conceito de função: uma abordagem do processo ensino-aprendizagem**. Dissertação de Mestrado. PUC-SP, 1997.

PERELMAN, C. **O Império Retórico**: Retórica e Argumentação. Tradução Fernando Trindade e Rui Alexandre Grácio. Portugal: Edições Asa, 1993.

PERRENOUD, P. **Avaliação:** da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas. Tradução Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

REIS, F.S. **A tensão entre rigor e intuição no ensino de Cálculo e Análise:** a visão de professores-pesquisadores e autores de livros didáticos. Tese de Doutorado. UNICAMP, 2001.

ROMÃO, J.E. **Avaliação dialógica:** desafios e perspectivas. Volume 2. São Paulo: Cortez, 2003.

SANTOS, S. A. Explorações da linguagem escrita nas aulas de Matemática. In: A.M. Nacarato e C.E. Lopes (Orgs.). **Escritas e Leituras na Educação Matemática.** São Paulo: Autêntica Editora, 2005.

SANTOS, V. M. Linguagens e comunicação na aula de Matemática. In: A.M. Nacarato e C.E. Lopes (Orgs.). **Escritas e Leituras na Educação Matemática.** São Paulo: Autêntica Editora, 2005.

SIGNORELLI, S. F.; ANDERSEN, E. **Funções Elementares:** Uma abordagem com Informática. São Paulo: Faculdade Senac de Ciências Exatas, 2001.

SILVA, B.A. et al. **Atividades para o estudo de Funções em ambiente computacional.** São Paulo: Iglu, 2002.

SILVA, M. **Sala de aula interativa.** 3. ed. Rio de Janeiro: Quartet, 2002.

\_\_\_\_\_. Apresentação. In: \_\_\_\_\_. **Educação on-line.** Rio de Janeiro: Edições Loyola, 2003a.

\_\_\_\_\_. Criar e professorar online: relato de experiência. In: \_\_\_\_\_. **Educação on-line.** Rio de Janeiro: Edições Loyola, 2003b.

SOCOLOWSKI, R.C.A.J. **Análise das interações tutor/participantes:** um ponto de vista de partida para avaliação de cursos de desenvolvimento profissional à distância. Dissertação de mestrado, PUC-SP, 2004.

SOUTO, Maria Aparecida Martins. **Diagnóstico On-line do Estilo Cognitivo de Aprendizagem do Aluno em Um Ambiente Adaptativo de Ensino e Aprendizagem na Web**: uma Abordagem Empírica baseada na sua Trajetória de Aprendizagem. Tese de Doutorado, UFRGS, 2003.

STEFFE, L.P., THOMPSON, P.W. Teaching experiment methodology: Underlying principles and essential elements. In: R. Lesh e A. E. Kelly (Eds.). **Research designer in mathematics and science education**. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 2000.

TSAMIR, P., TIROSH, D., TIANO, S. “New errors” and “old errors”: the case of quadratic inequalities. In: **PME 28**, 2004.

ZAMPIROLO, M.J.C.V. A Matemática em função do dia-a-dia. In: **Projeto Escola e Cidadania: Matemática**. São Paulo: Editora do Brasil, 2000.

## ANEXOS

### ANEXO I      **Aprendizagem a Distância**

Por Rita Maria Tarcia

Neste novo milênio, muitas cenas de filmes de ficção científica deixam as telas de cinema para tornarem-se cenas do nosso cotidiano.

Vivemos um período rico de transformações e mudanças, assistimos ao surgimento de uma nova era, na qual as relações entre as pessoas estão se modificando, assim como as relações das pessoas com o conhecimento.

De maneira coerente com as transformações sociais e econômicas, surge um novo conceito de aprendizagem, mais flexível, aberta e autônoma. Estamos falando da aprendizagem aberta e a distância, expressão utilizada no final dos anos 90, recomendada pelos organismos internacionais e adotada pela Comissão da União Européia.

Esse processo de aprendizagem pressupõe um processo de ensino centrado no estudante e que considere as suas características e necessidades, modos e condições de estudos e nível de motivação. A idéia de auto-aprendizagem é fundamental porque o adulto é capaz de encontrar por si mesmo a motivação necessária para aprender, assim sendo, o processo de aprendizagem não é imposto por agentes e fontes externas e considera as habilidades e competências já adquiridas.

A aprendizagem é aberta por dois motivos: primeiro porque não há barreiras e o acesso à educação e ao treinamento é efetivamente livre e segundo, do ponto de vista do aluno, o processo é livre no tempo, no espaço e no ritmo.

É possível vivenciar a aprendizagem aberta e a distância por meio de diferentes experiências e ambientes de educação a distância. Segundo Trindade:

*EaD é uma metodologia desenhada para aprendentes adultos, baseada no postulado que, estando dadas sua motivação para adquirir conhecimento e qualificações e a disponibilidade de materiais apropriados para aprender, eles estão aptos a terem êxito em um modo de auto-aprendizagem.” (1992:p.52)*

Você acredita que está apto para obter êxito em um processo de autoaprendizagem?

**ANEXO II      Como se sair bem em um curso a distância**  
<http://www.ead.sp.senac.br/newsletter/fevereiro06/destaque/destaque.htm> (FEV 2005)



**DESTAQUE**

**Como se sair bem em um curso a distância**



**Disciplina e participação são fundamentais para alcançar bons resultados**

As estatísticas não mentem. O índice elevado de evasão em e-learning é um problema. Às vezes, a culpa é do curso, que não é atraente ou motivador. Mas em grande parte dos casos, a própria indisciplina do aluno gera o abandono.

A principal questão é: como o aluno deve se comportar para chegar ao final de um curso on-line?

De acordo com Maria Isabel Moreira, coordenadora pedagógica do NEaD – Núcleo de Educação a Distância do Senac São Paulo, as instruções básicas oferecidas pela instituição de ensino devem ser seguidas, sempre. “Quando organizamos um curso on-line nos preocupamos em oferecer dicas claras e objetivas para que o aluno entenda como deve proceder. Seguindo estas instruções, não há como errar e, certamente, ele chegará ao final.”

Para o bom acompanhamento de um curso a distância, Maria Isabel destaca que é fundamental que o aluno participe ativamente das atividades e respeite os prazos estipulados pelo tutor. As regras básicas de etiqueta e educação também são muito importantes. “Aceitar as divergências do grupo, mesmo estando longe dos outros alunos, é fundamental. Para manter um ambiente agradável de convívio e aprendizagem, é necessário que o participante respeite o tutor e seus companheiros”, realça.

A maioria dos cursos on-line apresenta uma sugestão de carga horária a ser cumprida. É importante que o aluno respeite as determinações do tempo e esteja on-line para estudar. Normalmente, um curso é desenvolvido com o propósito de fazer o

participante construir, aos poucos, o seu conhecimento. “Há cursos que não sugerem carga horária diária de estudo. Isso acontece nos casos em que as atividades não requerem muita troca de informações entre os participantes”, explica.

Quando um aluno resolve apostar no e-learning, é porque ele acredita que vai ter o tempo necessário para o acompanhamento. Mas imprevistos acontecem. E sempre há quem queira acumular suas horas de estudo para cumpri-las em outros dias. “O aluno só não terá grandes problemas neste acúmulo, se as atividades forem totalmente individuais e não houver valorização dos espaços de colaboração”, salienta a coordenadora do NEaD. Porém, no caso de cursos estruturados nos trabalhos em grupo, isso pode não dar certo.

Esse foi o caso de Irma Gonçalves, gerente de uma escola de idiomas, que decidiu acompanhar o curso a distância “Aprender a Empreender”, organizado pelo Sebrae. “Eram apenas 30 horas/aula e achei que cumpriria facilmente, comprometendo uma hora do meu dia, como sugeriam as instruções.” Mas Irma quase abandonou o curso, pois foi sendo atropelada pelo dia-a-dia e pelos imprevistos. Assim, ela foi acumulando horas e atividades. “Achei que, em uma tarde inteira, eu conseguiria ler tudo e fazer os exercícios pendentes. Só no final, percebi que as horas impostas eram muito importantes para o bom acompanhamento.” Irma concluiu o curso a tempo, em novembro do ano passado. “Precisei correr muito no final. Acho que eu poderia ter aproveitado muito mais, se tivesse feito tudo com calma, seguindo uma etapa por vez.”

Ela ressalta que um ponto muito positivo foi o incentivo do tutor, que enviava e-mails diários, solicitando a participação de todos, e mandava textos extras, além do conteúdo. “Senti o tutor muito próximo, como se eu estivesse em uma sala de aula convencional”, conta.

A questão da proximidade entre aluno e tutor também é fundamental para a conclusão do curso. E quando se trata de e-learning, essa interação, na maioria das vezes, só pode ser feita por meio de fóruns e comunidades. Maria Isabel afirma que é vital que os alunos dividam opiniões e colaborem para a construção do conhecimento do grupo. “Por isso os cursos do Senac São Paulo estão sempre voltados para a prática da colaboração e interatividade. Acreditamos que as pessoas aprendem com os demais, não somente com o docente.”

Da mesma forma, acontece com os encontros presenciais promovidos pela instituição ao longo do curso. “Entendemos que os encontros presenciais devem estar bem calibrados com o trabalho on-line, como complemento das atividades. Quando incluímos encontros no currículo de um curso, é preciso que todos participem, pois são essenciais na construção do conhecimento”, completa.

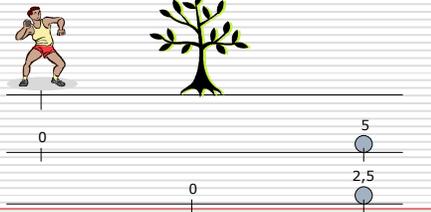
Outro cuidado muito importante a ser tomado é a dedicação aos estudos, principalmente, para quem vai acompanhar aulas virtuais de casa. “É preciso eleger uma hora específica do dia para os estudos e criar uma rotina”, lembra Maria Isabel. Há muitas mulheres que trabalham em casa e enfrentam a tripla jornada de mãe, dona de casa e profissional. Quem quer acompanhar aulas a distância deve ter a mesma dedicação de quem está na sala de aula. Não adianta ler um pouquinho e atender ao telefone, responder a uma questão e ser interrompido pelo filho. “Dessa forma as aulas se tornarão muito mais lentas e menos produtivas”, esclarece.

## ANEXO III Apresentação sobre formas de representação

### Representando Posições

#### Uma Dimensão

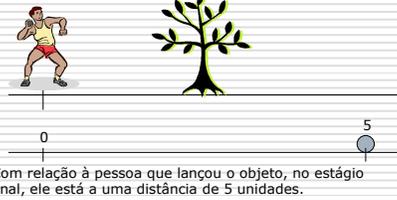
- Imagine um corpo em movimento. Queremos identificar sua posição. Para tanto, precisamos definir um referencial.



### Representando Posições

#### Uma Dimensão

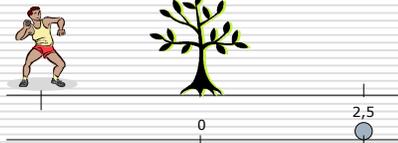
- Imagine um corpo em movimento. Queremos identificar sua posição. Para tanto, precisamos definir um referencial.



### Representando Posições

#### Uma Dimensão

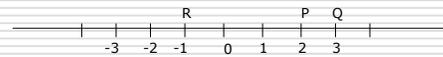
- Imagine um corpo em movimento. Queremos identificar sua posição. Para tanto, precisamos definir um referencial.



Com relação à árvore o objeto lançado está a uma distância de 2,5 unidades e o indivíduo a -2,5 unidades.

### Representando Posições

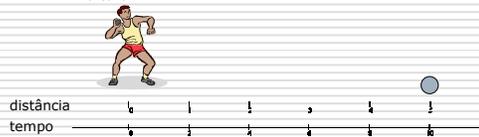
- Na figura abaixo, P tem coordenada 2, Q tem coordenada 3 e R tem coordenada -1



### Representando Posições

#### Duas Dimensões

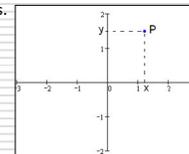
- Imagine agora que você queira mais informações sobre este objeto. Você quer representar não somente a sua distância a partir de um referencial, mas quer também saber quanto tempo o objeto demorou para atingir esta altura.



### Representando Posições

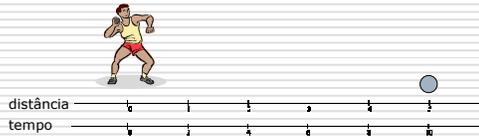
#### Duas Dimensões

- Assim como podemos representar números reais por pontos em uma reta, podemos representar pares ordenados de números reais por pontos em um plano que chamamos de plano cartesiano ou sistemas de coordenadas retangulares.



### Representando Posições

- Duas Dimensões
  - No nosso caso, o par (5,10) indicaria que após 10 segundos o objeto teria caminhado 5 unidades de distância.



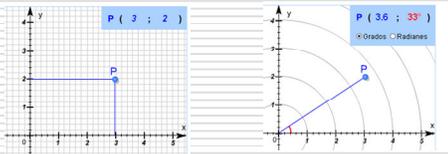
### Representando Posições

- Duas Dimensões
  - Podemos visualizar todo o caminho percorrido (distância, tempo) através de um gráfico de duas dimensões.



### Representando Posições

- Duas Dimensões
  - Além do sistema cartesiano, podemos localizar os pontos através de coordenadas polares, indicando o raio e o ângulo formado com o eixo x. Por exemplo, o ponto (3,2) abaixo, também pode ser indicado por (3.6, 33°)



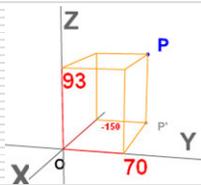
### Representando Posições

- Três Dimensões
  - Para cada informação a mais que desejarmos representar, devemos inserir uma nova dimensão. Continuando com nosso exemplo, podemos querer representar, além da distância e do tempo, a altura atingida a cada instante. Precisamos, portanto, de três dimensões.



### Representando Posições

- Três Dimensões
  - Gráfico de três dimensões



### Tipos de Representação

**Tabelas, Gráficos e Equações**

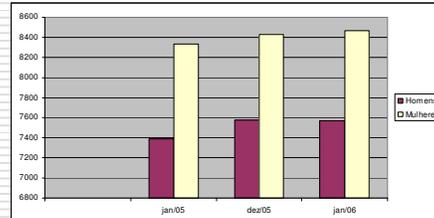
### Tabelas e Gráficos

- Existem várias maneiras de representar dados, tanto em tabelas como na forma de gráficos. A seguir veremos alguns exemplos.

Pessoas em Idade Ativa - 10 anos ou mais			
Especificação	jan/05	dez/05	jan/06
Total	15.722	16.006	16.032
Homens	7.390	7.578	7.569
Mulheres	8.332	8.428	8.464

### Tabelas e Gráficos

- Gráfico de Barras (mesmos dados da tabela anterior)

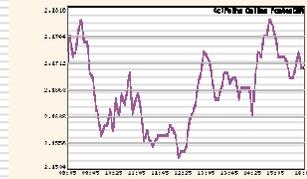


## Tabelas e Gráficos

### Gráfico de Linhas

**Dólar**

O dólar abriu em forte alta nesta terça-feira (08/03/2006) pelo segundo dia consecutivo. Às 10h31, a divisa norte-americana subia 0,98%, cotada a R\$ 2,163 para venda.



Fonte: [www.folhaonline.com.br](http://www.folhaonline.com.br)

## Equações

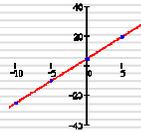
- Outra forma de representação muito importante é a utilização de equações. A seguir veremos alguns gráficos de equações.

## Traçando um gráfico

- Uma maneira muito utilizada para traçar um gráfico é o método de marcação de pontos. Por exemplo, se quiséssemos traçar o gráfico da equação  $y=3x+5$ , calcularíamos alguns pontos elaborando uma tabela e ligaríamos os mesmos.

$$y=3x+5$$

x	y
-10	-25
-5	-10
0	5
5	20
10	35



## Equações

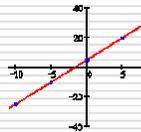
- Outra forma de representação muito importante é a utilização de equações. A seguir veremos alguns gráficos de equações.

## Traçando um gráfico

- Uma maneira muito utilizada para traçar um gráfico é o método de marcação de pontos. Por exemplo, se quiséssemos traçar o gráfico da equação  $y=3x+5$ , calcularíamos alguns pontos elaborando uma tabela e ligaríamos os mesmos.

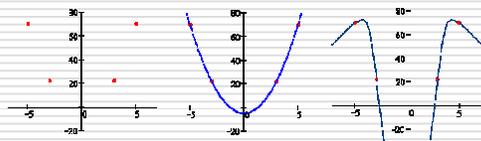
$$y=3x+5$$

x	y
-10	-25
-5	-10
0	5
5	20
10	35



## Traçando um gráfico

- Embora esta técnica seja fácil, ela apresenta algumas desvantagens. Somente com os pontos, podemos errar o gráfico de uma equação dada. Por exemplo, abaixo temos quatro pontos no plano, sem outras informações, qualquer um dos gráficos abaixo seria razoável.

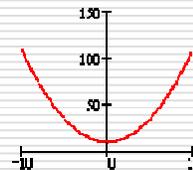


## Interceptos de um gráfico

- Os pontos que cruzam os eixos são chamados de interceptos. De modo geral, para encontrá-los basta procurar soluções que tem zero em uma de suas coordenadas. Existem gráficos que não possuem nenhuma intercepto. Veja os exemplos a seguir.

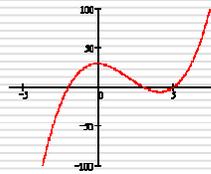
## Interceptos de um gráfico

- Não há intercepto x e um intercepto y



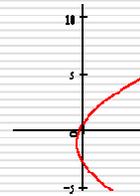
### Interceptos de um gráfico

- Três interceptos x e um intercepto y



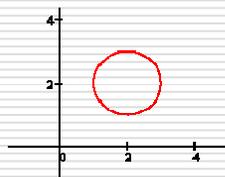
### Interceptos de um gráfico

- Um interceptos x e dois interceptos y



### Interceptos de um gráfico

- Nenhum intercepto



## ANEXO IV Introdução à função

### 1. RELEMBRANDO O SISTEMA CARTESIANO (DUAS DIMENSÕES)

Contents

Page 1 of 6

#### □ A mosca de Descartes

- Contam os historiadores que o jovem René Descartes (1596-1650) tinha por hábito ficar na cama até as 10h da manhã, pensando em problemas. Foi durante esse período que, observando uma mosca voando perto do teto, imaginou como poderia descrever para outra pessoa a localização exata da mosca. Aí ele teve a idéia simples, mas genial, de representar um ponto no plano por meio de um par de números. Descartes deixou os cientistas de boca aberta, como não haviam pensado nisso antes?
- Não foi só por causa da mosca que Descartes teve essa idéia. Como estava vivendo numa época de grandes mudanças sociais e políticas, como a colonização do Novo Mundo, os mapas que via devem ter-lhe sugerido a construção de gráficos.

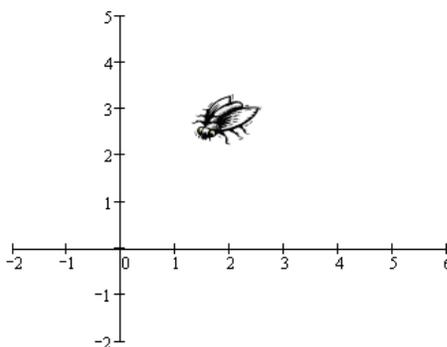
### 2. Sistemas Cartesianos

Contents

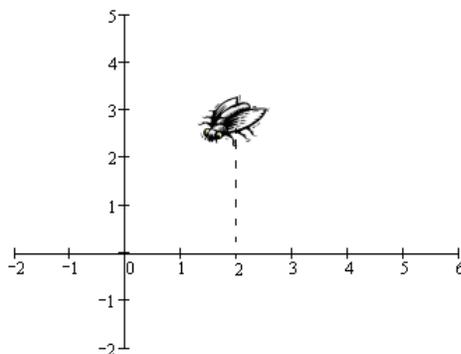
Page 2 of 6

#### □ Sistema Cartesiano

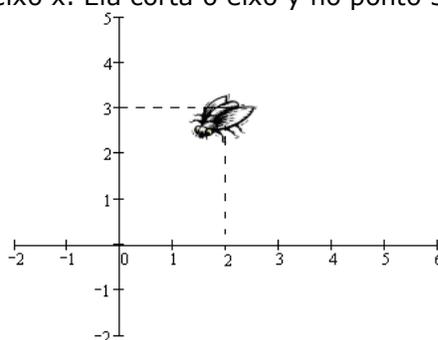
- Como vimos na aula passada, esta forma de localizar pontos no plano utiliza um sistema de eixos coordenados.
- Por exemplo, vamos localizar uma mosca que está pousada na parede de um quarto.
- Primeiro devemos ter um referencial e, depois, as distâncias que separam a árvore desse referencial. Imagine, um par de retas perpendiculares, uma horizontal e outra vertical, e que o cruzamento delas seja o ponto O (origem). A partir de O marcamos distâncias iguais nas duas retas como na figura.



- Como vimos na aula anterior, a reta horizontal recebe o nome de eixo x (ou eixo das abscissas) e a reta vertical, eixo y (ou eixo das ordenadas)
- Do ponto onde está a mosca, traça-se uma reta vertical, paralela ao eixo y. Ela corta o eixo x no número 2.



- Analogamente, do ponto onde está a árvore, traça-se uma reta horizontal, paralela ao eixo  $x$ . Ela corta o eixo  $y$  no ponto 3.



- Na linguagem comum, usamos a palavra coordenada com o sentido de localização, orientação, rumo. Em matemática, as coordenadas são apresentadas por meio de um par ordenado de números  $(x,y)$ , onde  $x$  é a abscissa e  $y$  é a ordenada desse par. É claro que estamos falando em duas dimensões, para rever os casos de uma ou três dimensões volte para a aula anterior, onde tratamos de formas de representação.
- No nosso caso, a coordenada da mosca é  $(2,3)$ .
- Os gráficos no plano cartesiano são simples, naturais e muito esclarecedores. Uma de suas aplicações práticas, como se pode ver na ilustração a seguir, é o posicionamento dos veículos na navegação <sup>10</sup>.



<sup>10</sup> Sugerimos a troca deste exemplo por outro que realmente utilize coordenadas retangulares.

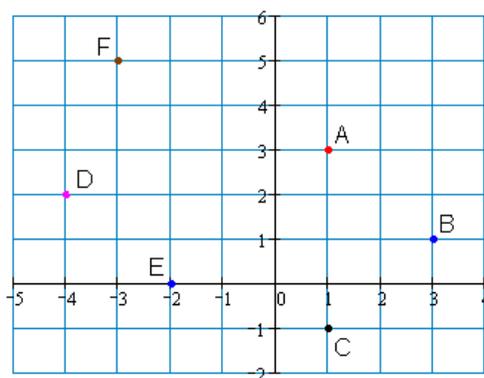
Outro exemplo de par ordenado é o seu endereço (rua, número). Você poderá ser localizado por meio da rua onde mora e do número da sua casa.

### 3. Atividade 1

[Contents](#)

Page 3 of 9

Agora que você já sabe localizar pontos no plano, dê as coordenadas cartesianas dos pontos C, D, E e F. Note que os pontos A(1,3) e B(3,1) são distintos, apesar de suas coordenadas terem os mesmos números. Nos pares ordenados, a ordem dos elementos é considerada.

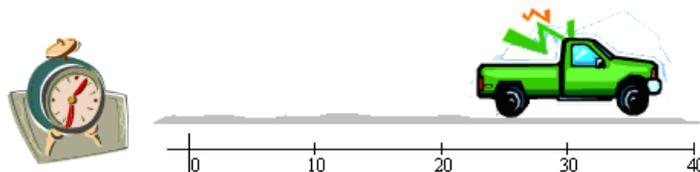


### 4. A MATEMÁTICA EM FUNÇÃO DO NOSSO DIA-A-DIA

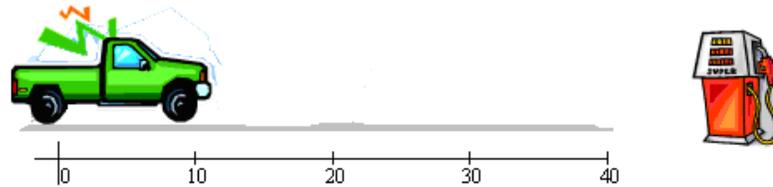
[Contents](#)

Page 4 of 9

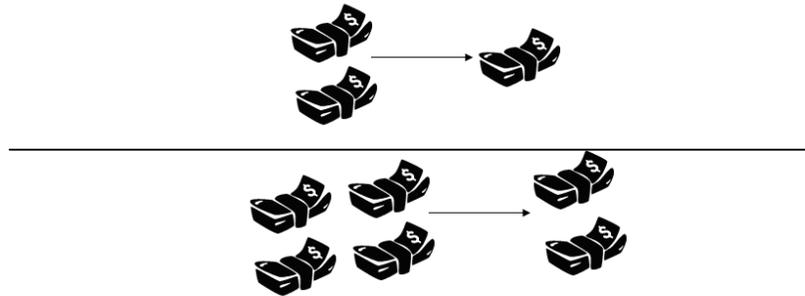
- A idéia de função é muito importante em Matemática e Ciências e encontra-se em várias aplicações do dia-a-dia.
  - Um carro se deslocando numa estrada com velocidade constante: a distância que ele percorre pode ser calculada em função do tempo gasto.



- O consumo de combustível de um carro é dado em função dos quilômetros rodados.



- Os juros que você paga por um empréstimo são calculados em função do valor emprestado.



### 5. Exemplo

[Contents](#)

Page 5 of 9

Tomemos o exemplo de um carro se deslocando numa estrada com velocidade constante de 60km/h. Vamos construir uma tabela com sua posição em função do tempo.

<b>t=tempo (h)</b>	0	0,5	1,0	1,5	2,0
<b>S = posição (km)</b>	0	30	60	90	120

Nessa tabela há uma relação entre a posição do carro na estrada e o tempo, que é determinada pelos pares ordenados do conjunto:

$$\{(0;0),(0,5;30),(1;60),(1,5;90),(2;120)\}$$

A forma com que s e t se relacionam é chamada **lei de associação**. Em nosso exemplo:  $S = 60t$

Veja na tabela que para todo t maior ou igual a zero existe um único S, ou seja, o carro não pode estar em duas posições ao mesmo tempo. Os valores atribuídos a t só podem ser positivos, pois não existe, no caso, contagem do tempo negativo.

#### Qual a utilidade da lei de associação da função?

Para saber a posição do carro na estrada no instante  $t=5h$ , basta substituir t por 5 na lei de associação da função:

$$S = 60t$$

$$S = 60 \cdot 5$$

$$S = 300 \text{ km}$$

No instante  $t=5\text{h}$ , o carro estará na posição 300 km.

Outro exemplo:

Em que instante o carro passará pela posição 210 km?

Basta substituir  $S$  por 210 na lei de associação da função:

$$S = 60t$$

$$210 = 60 \cdot t$$

$$t = 3,5\text{h}$$

O carro passará pela posição 210 km no instante  $t = 3,5\text{h}$ .

Quando escrevemos a lei de formação de uma função, usamos a lei de formação de uma função, usamos em geral as letras  $x$  e  $y$  para representar as variáveis que estamos relacionando.

Usando  $x$  e  $y$  no nosso exemplo temos:

$$y = 60x$$

(posição  $y$  em função do tempo  $x$ )

Ou ainda,

$$f(x) = 60x, \text{ pois } y = f(x)$$

$y = f(x)$  quer dizer que  $y$  é função de  $x$ .

Dessa maneira, estamos uniformizando a notação de função. Leve em conta que também podemos usar outras letras para as variáveis de uma função:  $S$ ,  $t$ ,  $m$ , etc.

## 6. Atividade 2

[Contents](#)

Page 6 of 9



Uma caixa-d'água com capacidade de 1500 litros está com apenas 300 litros de água. Abre-se então uma torneira, que começa a encher a caixa à razão de 20 litros por minuto.

- se a torneira ficar aberta durante  $t$  minutos (sem encher totalmente a caixa), qual será o volume  $V$  de água na caixa?
- Quantos minutos serão necessários para que a torneira encha totalmente a caixa?

## 7. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UMA FUNÇÃO

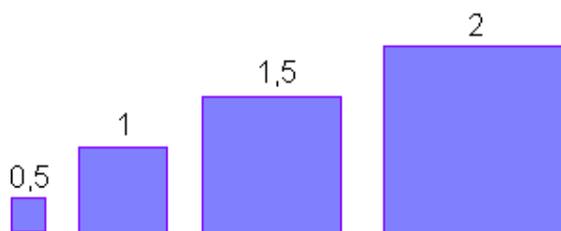
Contents

Page 7 of 9

Agora veremos como se representa a função graficamente. Para tanto, vamos usar o exemplo dos quadrados de lados diferentes e seus perímetros (perímetro é a medida do contorno de uma figura).

Observe os quadrados ao lado. As medidas de seus lados estão em centímetros.

Vamos construir uma tabela relacionando as medidas dos lados desses quadrados com as medidas de seus perímetros:



<b>Lado (cm)</b>	0,5	1,0	1,5	2,0
<b>Perímetro (cm)</b>	2	4	6	8

O perímetro  $y$  é função do lado do quadrado  $x$ . A lei de associação é:  $y = 4x$

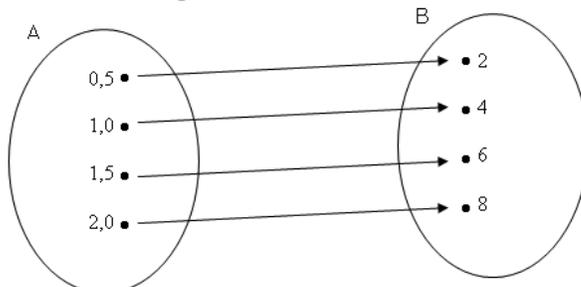
Chamaremos o conjunto de valores de  $x$  de conjunto  $A$  e o conjunto dos valores de  $y$  de  $B$ .

Portanto,  $A = \{0,5; 1,0; 1,5; 2,0\}$

e  $B = \{2, 4, 6, 8\}$

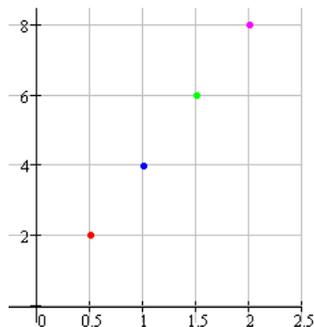
Essa tabela pode ser representada graficamente por:

□ Um diagrama de flechas:

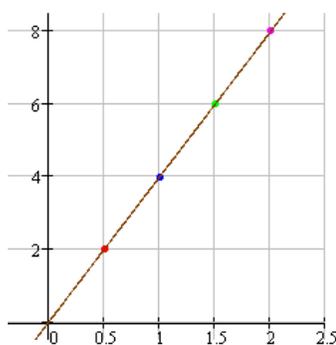


Para cada  $x$ , existe um único  $y$ .

□ Pontos no plano cartesiano:



Poderíamos quer representar várias outras medidas de perímetro com relação ao lado do quadrado. Para tanto, podemos representar o gráfico:



### 8. Atividade 3

[Contents](#)

Page 8 of 9

1) Estabeleça a lei de formação de cada função representada nas tabelas:

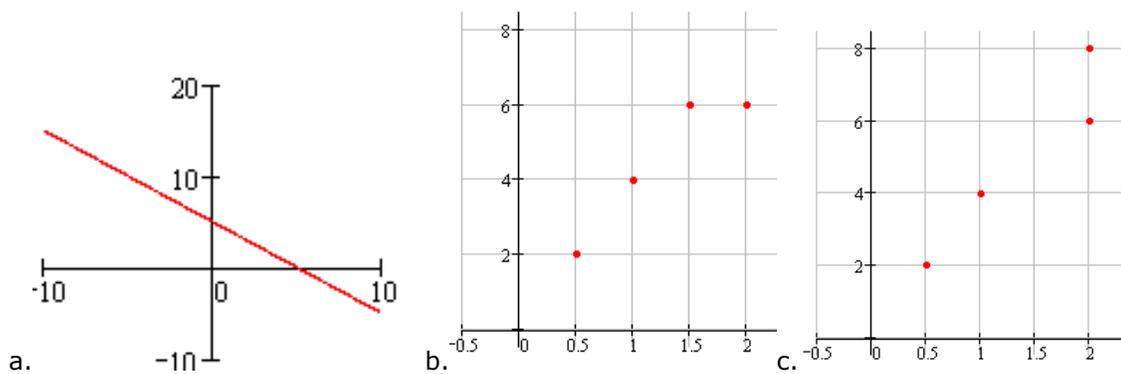
a)

x	y	(x,y)
-1	1	(-1,1)
-2	2	(-2,2)
-3	3	(-3,3)
-4	4	(-4,4)
-5	5	(-5,5)

b)

x	y	(x,y)
-2	0	(-2,0)
-1	1	(-1,1)
0	2	(0,2)
1	3	(1,3)
2	4	(2,4)

2) Observe os gráficos e selecione quais representam funções:



### 9. Refletindo sobre a função

[Contents](#)

[Page 9 of 9](#)

Vimos vários exemplos de função. Reflita sobre eles e escreva no seu diário o que você acha que é uma função. Tente defini-la da melhor forma possível.

**ANEXO V      Discussão da atividade de introdução a funções****Forum:** Funções

Times Read: 15

**Date:** Sun Sep 17 2006 21:19**Author:** GUSTAVO< >**Subject:** Funções[Remove](#)

Não entendi o que é pra ser feito no exercicio 1 da atividade 3, você poderia explicar?

[Reply](#)

---

**Forum:** Funções

Times Read: 14

**Date:** Tue Sep 19 2006 08:19**Author:** Signorelli, Shirley Ferreira < >**Subject:** Re: Funções[Remove](#)

Considere a seguinte função:  $f(x) = 2x$

Então, para  $x=1$  temos  $f(1) = 2*1=2$

Analogamente temos:

 $f(-1)=-2$  $f(5)=10$  $f(4)=16$ 

etc.

Dizemos que  $f(x) = 2x$  é a lei de formação.

No exercício, foi proposto exatamente o oposto. É dado a tabela que relaciona  $x$  e  $f(x)$  e você deve encontrar qual é a lei de formação.

Você leu os exemplos dados na tarefa antes de realizar os exercícios?

Qualquer dúvida poste outra mensagem. Bons estudos.

[Reply](#)

---

**Forum:** Funções

Times Read: 15

**Date:** Tue Sep 19 2006 09:00**Author:** Thais< >**Subject:** Re: Funções[Remove](#)

Shirley, no caso do seu exemplo, como eu saberia que  $F(X) = 16$ , o  $X$  seria 4 ...?

Não entendi muito bem ainda essa regra...

[Reply](#)

---

**Forum:** Funções

Times Read: 13

**Date:** Tue Sep 19 2006 09:29

**Author:** Signorelli, Shirley Ferreira < >

**Subject:** Re: Funções

[Remove](#)

Você deve observar mais do que um par. Por exemplo,

X	f(x)
1	1
2	4
3	9
4	16

A lei de formação é

$$f(x) = x^2$$

[Reply](#)

---

**Forum:** Funções

Times Read: 10

**Date:** Fri Sep 22 2006 20:17

**Author:** Thais < >

**Subject:** Re: Funções

[Remove](#)

Ah, agora sim, hein?! :)

[Reply](#)

**ANEXO VI      Problema de formação de grupo**

**From:** Shirley  
**To:** Thais, Fernando, Gustavo, Henrique, Jorge, Paulo e Bruno  
**Subject:** *grupos?*  
**Date:** *Thu, 21 Sep 2006 17:34:08 -0300 (BRT)*

>Caros Alunos, solicito o envio dos nomes dos grupos e horário para realização da tarefa conforme instruções no site.

>

>Se quiserem podem utilizar o fórum geral para montar os grupos.

>

>Até mais, Shirley.

---

**De:** Thais  
**Enviada em:** sexta-feira, 22 de setembro de 2006 08:30  
**Para:** SHIRLEY FERREIRA SIGNORELLI  
**Assunto:** RE: grupos?

Oi Professora! Vou fazer grupo com você... rs  
Não conheço ninguém desta dp... :(

Beijos,  
Thais.

---

**De:** Thais  
**Enviada em:** terça-feira, 26 de setembro de 2006 13:09  
**Para:** SHIRLEY FERREIRA SIGNORELLI  
**Assunto:** Atividade

Oi Professora, como você pode ver. Ninguém quis ser minha dupla na atividade :( ... Não conheço ninguém daquela sala... Será que eu posso fazer alguma outra atividade, sozinha!?

Beijoks

---

**From:** "*SHIRLEY FERREIRA SIGNORELLI*"  
**To:** *Thais*  
**CC:** *Bruno*  
**Subject:** *RES: Atividade*  
**Date:** *Tue, 26 Sep 2006 13:17:27 -0300*

Oi Thais, entre em contato com o Bruno, ele também está sem dupla.

Bjs,

---

**De:** Thais  
**Enviada em:** terça-feira, 26 de setembro de 2006 15:12  
**Para:** SHIRLEY FERREIRA SIGNORELLI  
**Assunto:** RE: RES: Atividade

Que Bruno, Shirley?

Não conheço ninguém desta turma, pede pra ele me mandar um e-mail ou passa o e-mail dele pra mim...

Obrigada! Beijos,

Thais

**De:** Thais

**Enviada em:** quarta-feira, 27 de setembro de 2006 08:24

**Para:** SHIRLEY FERREIRA SIGNORELLI

**Assunto:** RE: aula dp matematica

Oi Professora... Eu enviei um e-mail aquela pessoa que você me indicou, Bruno... Mas ele ainda não respondeu... :(

Me passa outra atividade ou adia a entrega, pois não quero me prejudicar por não ter um grupo...!

Ele respondeu o e-mail que você me enviou com cópia a ele?

Bjos.

From: *Bruno*

To: Thais

Subject: *tarefa do chat*

Date: *Wed, 27 Sep 2006 19:58:32 -0300*

entao Thais tudo bem, vamos ver um dia...pra quando é?

**De:** Thais

**Enviada em:** domingo, 1 de outubro de 2006 10:00

**Para:** SHIRLEY FERREIRA SIGNORELLI

**Assunto:** RE: tarefa do chat

Oi Professora,

Shirley, por favor, me passe outra tarefa... Pois como pode ver nesse email que to te encaminhando abaixo, esse aluno, o Bruno, não confirmou a participação dele hoje no chat! Por favor me dê outra tarefa para que eu não saia prejudicada, estou atrás dele um tempão e ele não responde. Não conheço mais ninguém desta aula, e ninguém manifestou interesse em participar comigo, na mensagem que postei no fórum!

Um beijo!

Oi Bruno, era pra essa semana, mas como estávamos sem grupo ainda, acredito que a professora permite que a gente entregue depois, vamos marcar para domingo? Os dois precisam estar on-line, aí a gente acessa e faz os questionários... Beleza?

Pode ser às 11 da manhã?

---

**De:** Bruno  
**Enviada em:** segunda-feira, 2 de outubro de 2006 13:36  
**Para:** SHIRLEY FERREIRA SIGNORELLI  
**Assunto:** RE: RES: atividades atrasadas

eu não consegui entrar em contato com ela.

---

*From: "SHIRLEY FERREIRA SIGNORELLI"  
To: Bruno, Thais  
Subject: RES: RES: atividades atrasadas  
Date: Mon, 2 Oct 2006 14:26:05 -0300*

Por favor, entre em contato um com o outro e realizem a tarefa o mais rápido possível.

Até mais, Shirley.

---

**De:** Thais  
**Enviada em:** segunda-feira, 2 de outubro de 2006 17:26  
**Para:** SHIRLEY FERREIRA SIGNORELLI; Bruno  
**Assunto:** RE: RES: RES: atividades atrasadas

Não sei o que está acontecendo, enviei um e-mail pra você Bruno, marcando de realizarmos o chat ontem, mas não tive resposta.

Que tal marcamos para quarta-feira as 20 horas, no laboratório geral?

---

*From: "SHIRLEY FERREIRA SIGNORELLI"  
To: Thais  
Subject: RES: RES: RES: atividades atrasadas  
Date: Tue, 3 Oct 2006 15:54:57 -0300*

Oi Thais, se vc não conseguir realizar o teste com o Bruno faça sozinha mesmo ok?

Bjs, shirley.

---

**De:** Thais  
**Enviada em:** quinta-feira, 5 de outubro de 2006 09:46  
**Para:** SHIRLEY FERREIRA SIGNORELLI  
**Assunto:** RE: RES: RES: RES: atividades atrasadas

Ok Shirley, farei sozinha então, pois o Bruno não respondeu aos meus e-mails!

Pretendo fazer neste final de semana mesmo. Ah, outra coisa... Qual o horário do Plantão de dúvidas de amanhã? Queria tirar algumas dúvidas antes de fazer a prova, pois pretendo fazer no sábado.

Beijos,

Thais.

---

**De:** Thais

**Enviada em:** segunda-feira, 9 de outubro de 2006 13:49

**Para:** SHIRLEY FERREIRA SIGNORELLI

**Assunto:** RE: RES: RES: RES: RES: RES: RES: atividades atrasadas

Oi professora, socorro! Eu não consigo fazer a atividade... Sabe aquela que você liberou que eu fizesse sozinha, que era com o Bruno? Entro no chat, e tem um chat lá com o meu nome e o dele, mas quando clico abre uma janela, e ela fecha em seguida, está em branco... Como faço?

Bjos, Até mais tarde.

---

**From:** "SHIRLEY FERREIRA SIGNORELLI"

**To:** Thais

**Subject:** RES: RES: RES: RES: RES: RES: RES: atividades atrasadas

**Date:** Mon, 9 Oct 2006 14:11:56 -0300

Oi Thais, vc vai fazer com o Bruno? Senão , não faz sentido vc entrar no chat, entre direto nas questões e reponda sozinha.

Bjs, shirley

---

**De:** Thais

**Enviada em:** segunda-feira, 9 de outubro de 2006 14:29

**Para:** SHIRLEY FERREIRA SIGNORELLI

**Assunto:** RE: RES: RES: RES: RES: RES: RES: RES: atividades atrasadas

Não, vou fazer sozinha mesmo... Mas em atividades eu não encontrei nenhum link disponível, por isso que eu achei que a atividade estava disponível apenas por chat!

Vou olhar novamente!

Beijos.

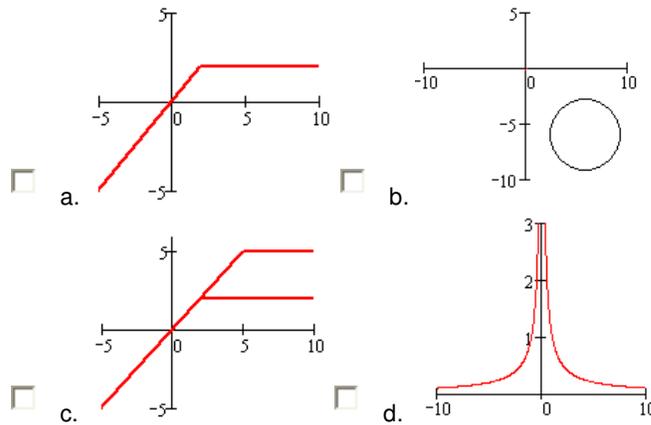
## ANEXO VII Atividade em Grupo 1: Conceitos Fundamentais de Função

Question 1

10 points

Save

Qual das curvas são gráficos de funções?



Question 2

10 points

Save

Justifique a questão anterior (questão 1)

Normal 3 Times New Roman

**B** *I* U            

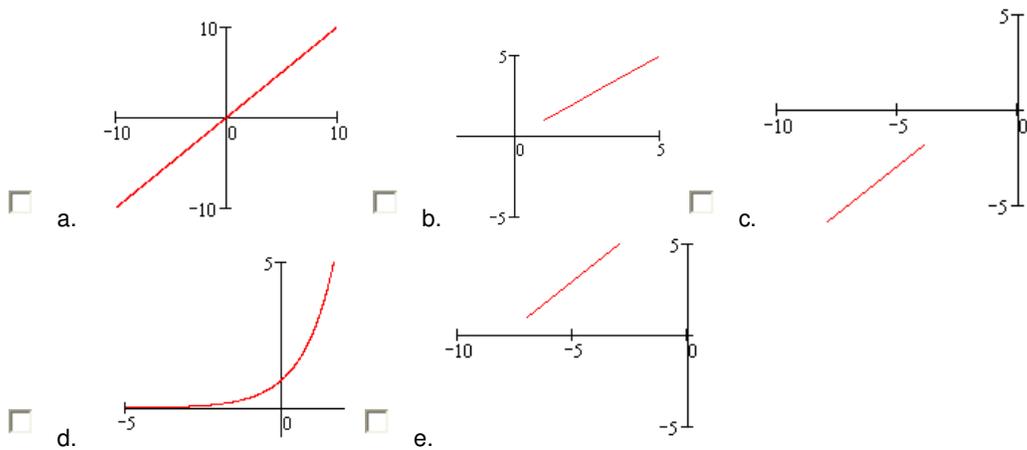
**Question 4** **10 points** [Save](#)

Justifique a questão anterior (questão 2)

Rich text editor toolbar with options: Normal, 3, Times New Roman, Bold, Italic, Underline, Bulleted List, Numbered List, Indent, Outdent, Undo, Redo, Link, Unlink, Image, Table, Text Color, Background Color, Font Color, Font Size, Source Code, Preview.

**Question 5** **10 points** [Save](#)

Selecione somente as funções positivas.



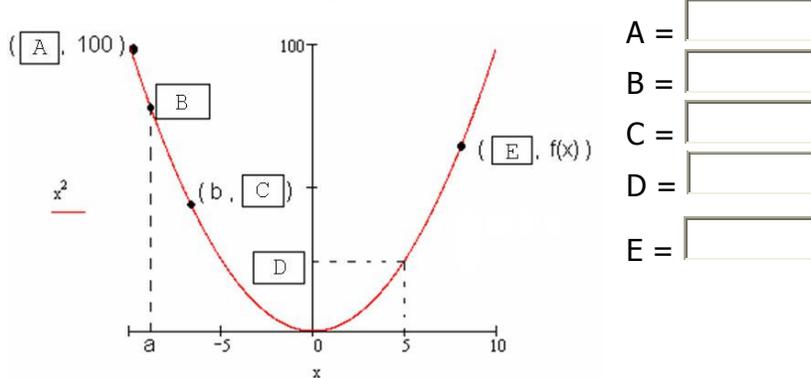
**Question 6** **10 points** [Save](#)

Justifique a questão anterior (questão 5)

Rich text editor toolbar with options: Normal, 3, Times New Roman, Bold, Italic, Underline, Bulleted List, Numbered List, Indent, Outdent, Undo, Redo, Link, Unlink, Image, Table, Text Color, Background Color, Font Color, Font Size, Source Code, Preview.

**Question 7** **10 points** [Save](#)

Abaixo temos o gráfico da função  $f(x) = x^2$ . Complete os campos indicados por um retângulo.



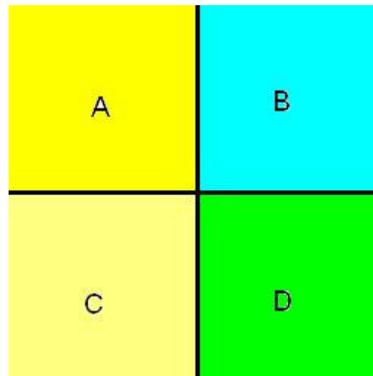
- A =
- B =
- C =
- D =
- E =

## Question 8

10 points

Save

Na figura abaixo, temos o plano cartesiano e quatro áreas hachuradas: A, B, C e D. Selecione as áreas que representam  $x > 0$  e  $y < 0$ .



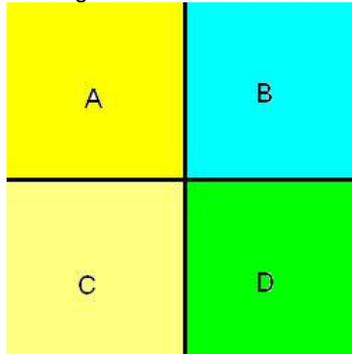
- A  
 B  
 C  
 D

## Question 9

10 points

Save

Observe a figura e selecione as áreas onde  $xy > 0$ .



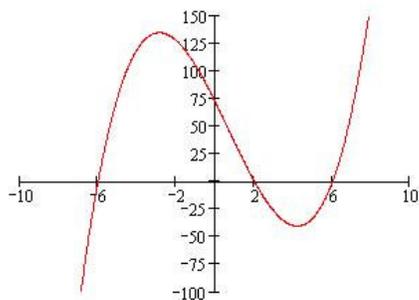
- A  
 B  
 C  
 D

## Question 10

10 points

Save

Observe a figura e responda:



a. Encontre  $f(0)$

b.  $f(4)$  é positivo ou negativo?

c.  $f(-3)$  é maior que  $f(3)$ ?

d. Determine os valores de  $x$  para os quais  $f(x) = 0$

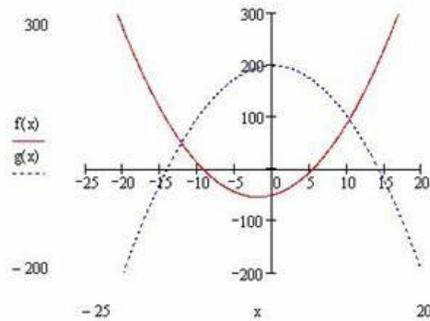
e. Para quais valores de  $x$  temos  $f(x) > 0$ ?

## Question 11

10 points

Save

São dados os gráficos de  $g$  e  $f$ . As afirmações são verdadeiras ou falsas? Justifique.



Afirmação 1:

Afirmação 2:

Afirmação 1: Para  $x > 10$ ,  $g(x) > f(x)$ .

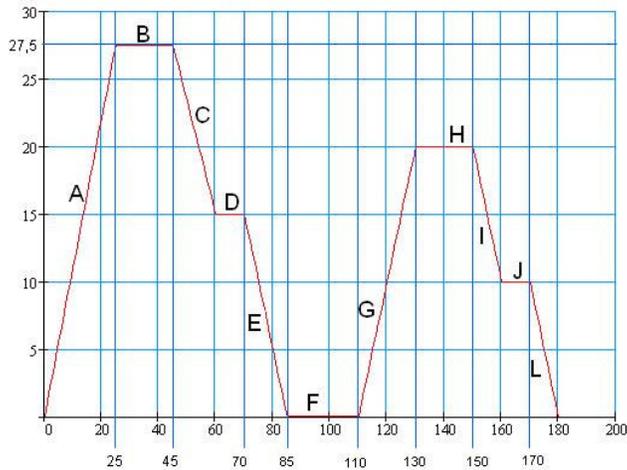
Afirmação 2: Para  $x \in [-10, 10]$ ,  $g(x) > f(x)$ .

## Question 12

10 points

Save

O gráfico a seguir mostra a variação de velocidade ( $v$ ) em função do tempo ( $t$ ) de uma composição do metrô de São Paulo, no trajeto da linha azul (antiga Norte-Sul). Este gráfico é composto de trechos de retas, para facilitar a representação usaremos valores aproximados.



a. O que aconteceu no instante 85 s?

b. Qual a velocidade do trem no instante 60 s?

c. Quantas vezes a composição manteve velocidade constante?

d. O que aconteceu entre os instantes 85 s e 110 s?

e. O que aconteceu no trecho G?

f. E no trecho I?

g. Qual o tempo de duração dessa viagem?

h. Qual a velocidade do trem no instante 25 s?

i. No instante 140 s, qual a velocidade do trem?

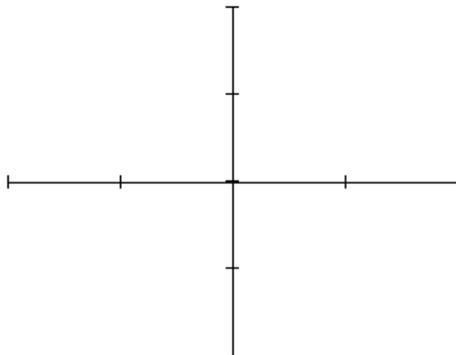
j. Durante quantos segundos o trem permanece com a velocidade de 20 m/s?

**Question 13****10 points**

Save

Esboce o gráfico de uma função que é sempre crescente e nunca é negativa.

Ps: Salve a figura abaixo (clique com o botão direito do mouse em cima da figura e selecione "Salvar imagem como..."), desenhe o gráfico em um editor de imagem (como o paint por exemplo) e envie no link abaixo:

**Attach local file**

## ANEXO VIII Atividade em Grupo 2: Função Afim

### Atividade 1

O preço a ser pago por uma corrida de táxi é calculado da seguinte forma: é a soma do valor inicial, usualmente chamado de bandeirada, com o produto do preço do quilômetro rodado pelo número de quilômetros rodados.

Suponha que em determinada cidade o preço da bandeirada seja de R\$5,00 e o preço do quilômetro rodado, R\$2,00.

- Quanto gastaria uma pessoa que pegasse o táxi para ir do centro da cidade até um bairro da periferia, sabendo que a distância percorrida é de 15km?
- Utilizando o raciocínio acima, descreva o valor pago em função do número de quilômetros rodados.
- Utilizando o programa Mathcad ou Winplot, esboce o gráfico da função obtida.
- Neste gráfico o que é medido nos eixos  $x$  e  $y$ ? De acordo com o nosso problema, todos os valores representados são possíveis? Justifique.
- Encontre as funções que o nosso problema descreve se o valor da bandeirada for alterado e esboce os seus gráficos. Teste, por exemplo, para valores iguais a R\$1,00 e R\$3,00. Chamando de  $b$  o valor da bandeirada, compare os gráficos obtidos e descubra onde  $b$  é representado nos mesmos. Além disso, o que mais podemos observar entre as retas obtidas?
- Considere novamente a situação inicial, ou seja, a bandeirada valendo R\$5,00 e o preço do quilômetro rodado valendo R\$2,00. De maneira análoga ao exercício anterior, varie o valor do preço do quilômetro rodado, encontrando novas funções e esboce os seus gráficos. Chamando de  $a$  o valor do quilômetro rodado, compare os gráficos obtidos e conclua o que representa o valor de  $a$ .
- Analisando os dados anteriores, que conclusões tiramos a respeito dos gráficos das funções do tipo  $f(x) = ax + b$ .

### Atividade 2

Numa pista de corrida de 100m estão Pedro e uma tartaruga. No instante  $t=0$ , Pedro está a 4,5m da origem e a tartaruga está a 90m da origem. Pedro se movimenta a 10m por minuto e a tartaruga a 0,5m por minuto.

- Quem chega primeiro ao final da pista?
- Qual a diferença entre os tempos de chegada de Pedro e da tartaruga?
- Em algum instante Pedro e a tartaruga se encontram? Se sim, determine esse instante e a que distância da origem eles estão neste momento.

## ANEXO IX Atividade Complementar: Funções Afim e Quadrática

**Problema 1:** Suponha que as contas mensais de água e esgoto das casas na Grande São Paulo são pagas de acordo com a seguinte tabela:

FAIXA DE CONSUMO	TARIFA DE ÁGUA	TARIFA DE ESGOTO
Até 10 m <sup>3</sup>	R\$6,62 (fixos)	R\$5,30 (fixos)
De 11 m <sup>3</sup> a 20 m <sup>3</sup>	R\$1,21 por m <sup>3</sup>	R\$0,97 por m <sup>3</sup>
De 21 m <sup>3</sup> a 50 m <sup>3</sup>	R\$2,56 por m <sup>3</sup>	R\$2,05 por m <sup>3</sup>
Acima de 50 m <sup>3</sup>	R\$3,31 por m <sup>3</sup>	R\$2,65 por m <sup>3</sup>

Veja, por exemplo, o cálculo de um consumo de 26 m<sup>3</sup>:

FAIXA DE CONSUMO	CONSUMO (M <sup>3</sup> )	TARIFA ÁGUA	TARIFA ESGOTO	TOTAL
Até 10	10	R\$6,62	R\$5,30	R\$11,92
11 a 20	10	10 * R\$1,21 = R\$12,10	10 * R\$0,97 = R\$9,70	R\$21,80
21 a 50	6	6 * R\$2,56 = R\$15,36	6 * R\$2,05 = R\$12,30	R\$27,66

O total a ser pago por 26 m<sup>3</sup> é, portanto, R\$11,92 + R\$21,80 + R\$27,66 = R\$61,38

- Observando o exemplo acima, encontre a expressão que define o valor da conta, em função dos m<sup>3</sup> consumidos.
- Esboce os gráficos de cada uma das expressões acima nos respectivos intervalos, e descubra como será o gráfico da função  $y(x)$  encontrada no item anterior.

**Problema 2:** Uma locadora A de automóveis cobra uma taxa fixa igual a R\$100,00 e mais R\$25,00 por quilômetro rodado, já na locadora B, pelo mesmo carro, a taxa fixa é de R\$250,00 e o preço do quilômetro rodado é de R\$15,00.

- Encontre as funções que descrevem o preço a ser pago em cada locadora em função do número de quilômetros rodados.
- A princípio pode parecer que a locadora A cobra mais que a locadora B, pois para 1, 2 e 3 km rodados, pagaríamos na primeira respectivamente R\$125,00, R\$150,00 e R\$175,00 e na segunda R\$265,00, R\$280,00 e R\$295,00. Mas se rodarmos 150 km pagaremos R\$3.850,00 na locadora A e R\$2.500,00 na locadora B. Descubra graficamente e depois confira algebricamente, a partir de qual quantidade de quilômetros rodados será mais vantajoso alugar o carro na locadora B.
- Defina a função que nos dá o valor que uma pessoa pagaria, em função dos Km rodados, se sempre alugasse o automóvel na locadora mais em conta.
- Se as duas locadoras se unissem e resolvessem padronizar os preços de modo a cobrar sempre o preço máximo, qual seria a função que elas adotariam para o preço?

**Problema 3:** A tabela abaixo fornece uma relação entre a altura e o peso de adultos, tendo para uma determinada altura o peso mínimo e o máximo que uma pessoa dentro do padrão deve ter, sendo que este deve variar de acordo com o sexo (feminino e masculino) e a compleição (pequena, média ou grande).

ALTURA (M)	KG (MIN)	KG(MAX)
1,50	43	52
1,60	48	65
1,70	54	73
1,80	61	81

Queremos obter uma função que descreve o peso mínimo para todas as alturas, entre 1,50 e 1,80. Para isso, vamos supor que, em cada intervalo dado de alturas, o peso mínimo é uma função afim. Assim, por exemplo, no intervalo  $[1,50;1,60]$ , a função peso mínimo  $p_1(h)$ , para uma certa altura  $h$ , deve ser da forma  $p_1(h)=ah+b$  e deve verificar:  $p_1(1,50)=43$  e  $p_1(1,60)=48$ . Analogamente, a função peso máximo  $p_2(h)$ , para uma certa altura  $h$ , deve ser da forma  $p_2(h)=ah+b$  e deve verificar:  $p_2(1,50)=52$  e  $p_2(1,60)=65$ .

Assim temos:

#### Peso Mínimo

$$p_1(1,50) = 43 \text{ e } p_1(1,60) = 48 \Rightarrow \begin{cases} 1,50a + b = 43 \\ 1,60a + b = 48 \end{cases} \Rightarrow a = 50, b = -32 \Rightarrow p_1(h) = 50h - 32$$

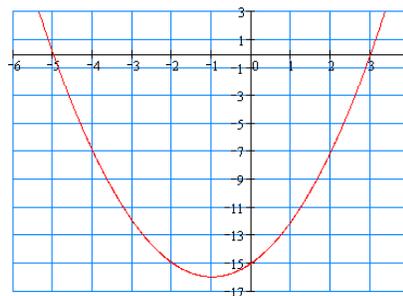
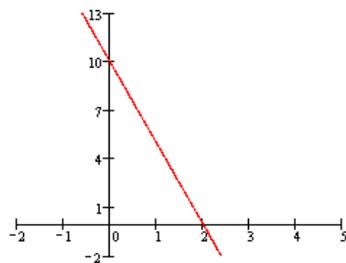
#### Peso Máximo

$$p_2(1,50) = 52 \text{ e } p_2(1,60) = 65 \Rightarrow \begin{cases} 1,50a + b = 52 \\ 1,60a + b = 65 \end{cases} \Rightarrow a = 130, b = -143 \Rightarrow p_2(h) = 130h - 143$$

Logo, se chamarmos de  $p$  o peso dessa pessoa, podemos afirmar que  $50h - 32 \leq p \leq 130h - 143$ .

- g) Calcule as funções que descrevem os pesos mínimos e máximos, em função das alturas, respectivamente para os seguintes intervalos de alturas:  $[1,60;1,70]$  e  $[1,70;1,80]$ .
- h) Faça dois gráficos, um para cada função encontrada anteriormente e destaque as áreas onde uma pessoa estaria fora do padrão, isto é, estaria acima ou abaixo do peso de acordo com as aproximações que fizemos.

**Problema 3:** Encontre a equação das funções abaixo.



**ANEXO X          Discussão realizada pelo grupo 2 – Atividade: função afim****Forum:** Fórum - Grupo 2

Times Read: 9

**Date:** Tue Oct 10 2006 14:44**Author:** Signorelli, Shirley Ferreira**Subject:** inicio das atividades[Remove](#)

Aproveitem este espaço para elaborar um plano para resolver as atividades. Vão realizar chat? discussão no fórum? (marquem os horários)

Esta atividade é para ser realizada durante a semana e não em um dia.

Bom trabalho!!!

[Reply](#)

---

**Forum:** Fórum - Grupo 2

Times Read: 4

**Date:** Tue Oct 10 2006 20:19**Author:** Signorelli, Shirley Ferreira**Subject:** primeiros exercícios[Remove](#)

Olá Thais e Gustavo, dei uma olhada no que vocês estão fazendo e está ficando muito bom. Continuem trabalhando. Até mais, Shirley.

[Reply](#)

---

**Forum:** Fórum - Grupo 2

Times Read: 5

**Date:** Tue Oct 10 2006 20:20**Author:** Signorelli, Shirley Ferreira < >**Subject:** Re: primeiros exercícios[Remove](#)

Só para lembrá-los, em file exchange, vocês podem ir trocando de arquivos.

[Reply](#)

---

**Forum:** Fórum - Grupo 2

Times Read: 4

**Date:** Tue Oct 17 2006 10:16**Author:** Thais**Subject:** Atividade para hoje[Remove](#)

Oi Gustavo,

como a atividade é para ser entre hoje e ainda faltam alguns exercicios para

terminarmos, vamos marcar de acessar o chat hoje as 9 horas para terminar o restante das atividades. Podemos juntar o que eu fiz no fim de semana, com o que você fez, discutir e verificar se as respostas estão corretas, pra gente enviar hoje mesmo. Pode ser?

Vou estar on line, lá pelas 21 horas, hoje.

Até mais, Tha.

Reply

## CHAT 1

**GUSTAVO:** a pessoa gastaria R\$5,00 + R\$2,00 por quilometro rodado se são 15 km, será  $5 + 15 \cdot 2 = 30$  10/10/2006 18h50min43s BRT

**GUSTAVO:** certo?!? 10/10/2006 18h50min48s BRT

**Thais:** Espera ai, vou tentar fazer o calculo! 10/10/2006 18h51min7s BRT

**GUSTAVO:** 30 km rodados + 5 do inicial 10/10/2006 18h51min9s BRT

**GUSTAVO:** que é iguala 35 reais 10/10/2006 18h51min17s BRT

**Thais:** acho que é isso mesmo... essa é a resposta do A... Vamos pra B... 10/10/2006 18h52min40s BRT

**GUSTAVO:** a função é  $F(x) = 5 + 2x$  10/10/2006 18h54min5s BRT

**GUSTAVO:** resposta da B, né!!? 10/10/2006 18h54min20s BRT

**GUSTAVO** left the session 10/10/2006 18h54min58s BRT

**GUSTAVO** joined the session 10/10/2006 18h55min19s BRT

**Thais:** é... o valor da corrida é calculado em função do que o taxista percorreu... acho que é isso mesmo! 10/10/2006 18h55min45s BRT

**Thais:** não to com o mathcad aqui pra fazer a C 10/10/2006 18h56min27s BRT

**Thais:** você está? 10/10/2006 18h56min31s BRT

**GUSTAVO:** estou só queu está dando erro e não consigo abrir 10/10/2006 18h56min54s BRT

**GUSTAVO:** será que pode fazer no Paint?? 10/10/2006 18h57min7s BRT

**Thais:** não sei... mas vamos pras próximas ai a gente volta nessa questão depois! ;) 10/10/2006 18h57min29s BRT

**GUSTAVO:** tá 10/10/2006 18h57min35s BRT

**GUSTAVO:** na d no eixo Y é medido o valor e no x o tempo!! 10/10/2006 18h58min38s BRT

**GUSTAVO:** ??? 10/10/2006 18h58min39s BRT

**Thais:** acho que a D dá pra fazer sem o Mathcad... 10/10/2006 18h58min47s BRT

**Thais:** é a D essa? 10/10/2006 18h59min0s BRT

**GUSTAVO:** achoq sim.. 10/10/2006 18h59min14s BRT

**GUSTAVO:** mas eu não sei se é invertido 10/10/2006 18h59min22s BRT

**GUSTAVO:** o que você acha?? 10/10/2006 19h0min6s BRT

**Thais:** eu acho que nessa função o que ela quer é que a gente mostre o valor de quilometros rodados em função do preço da corrida, sabe? 10/10/2006 19h1min0s BRT

**GUSTAVO:** sim.. 10/10/2006 19h1min56s BRT

**Thais:** tipo assim  $F(x)$  (x é a corrida) 10/10/2006 19h2min17s BRT

**Thais:** agora tem o resta da função de  $f(x)$  10/10/2006 19h2min35s BRT

**Thais:** deixa eu ver, como dá pra fazer 10/10/2006 19h2min43s BRT

**GUSTAVO:** ok.. 10/10/2006 19h2min49s BRT

**GUSTAVO:** não entendi muito bem mas vou tentar fazer] 10/10/2006 19h3min4s BRT

**Thais:** por exemplo... No gráfico ela quer que encontre a função para calcular os quilometros rodados... em função do preço da corrida 10/10/2006 19h4min46s BRT

**Thais:** sei lá... entendeu meu raciocinio? 10/10/2006 19h4min59s BRT  
**GUSTAVO:** entendi sim, mas como explicar isso?? 10/10/2006 19h5min23s BRT  
**GUSTAVO:** x' são os quilometros rodados e y a corrida 10/10/2006 19h5min38s BRT  
**GUSTAVO:** ?? 10/10/2006 19h5min40s BRT  
**Thais:** então tem uma função... isso 10/10/2006 19h5min51s BRT  
**GUSTAVO:** que seria  $F(x) = 5 + 2x$  10/10/2006 19h6min11s BRT  
**GUSTAVO:** essa função?? 10/10/2006 19h6min15s BRT  
**Thais:** tipo  $F(x) =$  alguma coisa 10/10/2006 19h6min22s BRT  
**Thais:** mas no caso eu acho que não é pra somar dois e sim dividir... por 2 10/10/2006 19h6min39s BRT  
**Thais:** deve ser  $F(x) = 5$  sobre 2 10/10/2006 19h6min56s BRT  
**Thais:** não... ainda tá errado... deve ser  $F(x) = x + 5$  e tudo isso por 2 10/10/2006 19h7min40s BRT  
**GUSTAVO:** não é  $x - 5$  dividido por 2 10/10/2006 19h8min21s BRT  
**GUSTAVO:** e não + 10/10/2006 19h8min23s BRT  
**Thais:** aff... que confusão... bom, acho que é isso mesmo... 10/10/2006 19h9min6s BRT  
**GUSTAVO:** é isso mesmo 10/10/2006 19h10min38s BRT  
**GUSTAVO:** asfunções do E são J 10/10/2006 19h14min1s BRT  
**GUSTAVO:**  $j(x) = 1 + 2x$  10/10/2006 19h14min11s BRT  
**GUSTAVO:**  $K(x) = 3 + 2x$  10/10/2006 19h14min20s BRT  
**Thais:** essa é a E, já? 10/10/2006 19h14min58s BRT  
**Thais:** Vamos continuar o resto depois, eu tenho aula agora 10/10/2006 19h15min28s BRT  
**GUSTAVO:** Eu também, depois nos continuamos. 10/10/2006 19h15min43s BRT  
**GUSTAVO** left the session 10/10/2006 19h15min45s BRT  
**Thais** paused recording 10/10/2006 19h16min8s BRT

## CHAT 2

Thais says:

Oi Gustavo, então... Vamos fazer aqui mesmo, pois está aparecendo uma tela de erro quando eu acesso o chat do blackboard...

GuStAvO. says:

okk

GuStAvO. says:

mas daquiá poko a biblioteca vasi fechar..

GuStAvO. says:

ai vouter q ir pra caas

GuStAvO. says:

mas dá tempo de fazer

GuStAvO. says:

paramos em qual??

Thais says:

então vamos pra dois, eu estava olhando, acho que é facil... dá pra gente conseguir fazer ...

Thais says:

a primeira eu estava tentando fazer aqui... acho que é assim

GuStAvO. says:

okk

Thais says:

tpo a gente pega duas funções, uma pro Pedro e outra pra tartaruga... ai uma ficaria  $(4,5 + 10t)$  que são a distancia e quanto pedro corre até a chegada, respectivamente, e da tartaruga a mesma coisa  $(90 + 0,5t)$

Thais says:  
 ai tem que colocar  $F(t)$

Thais says:  
 na frente

GuStAvO. says:  
 okk..

Thais says:  
 ai na B a gente tem que calcular o tempo, pra isso acho que temos que usar o tamanho completo do percurso que é de 100 metros...

GuStAvO. says:  
 $f = 4,5 + 10t$

Thais says:  
 isso mesmo... essa ai é a A

Thais says:  
 agora a B

GuStAvO. says:  
 $f = 90 + 0,5t$

Thais says:  
 issso...

Thais says:  
 na B, como o pedro se movimenta a 10 m por minutos, para correr 100m ... Basta dividir 100 por 10, será que é isso

Thais says:  
 ai da 10, ele levaria então 10 minutos...]

Thais says:  
 enquanto a tartaruga...

GuStAvO. says:  
 20 minutos

Thais says:  
 tem ctz

Thais says:  
 $100 / 0,5$  dá 20

Thais says:  
 bom, na calculadora é...

Thais says:  
 então a c é a mais difícil... tem que calcular se eles se encontram em algum ponto

Thais says:  
 a biblioteca já vai fechar né

GuStAvO. says:  
 sim.,,toh indo rpac casa

GuStAvO. says:  
 qui sapoook tó lá

Thais says:  
 blz... tenta fazer em casa essa ai depois a gente discute!

The following message could not be delivered to all recipients:  
 blz... tenta fazer em casa essa ai depois a gente discute!

---

### CHAT 3

GuStAvO. says:  
**demorei ams voltei**

Thais says:

hahaha  
GuStAvO. says:  
**agora é a 2c?**  
Thais says:  
isso!!!  
GuStAvO. says:  
**sim eles se encontram, no instante 94,5m**  
GuStAvO. says:  
**é isso?**  
Thais says:  
Então essa eu não consegui fazer, como foi que você fez/  
Thais says:  
  
GuStAvO. says:  
**se a tartaruga começou no instante 90**  
Thais says:  
hã  
GuStAvO. says:  
**quando ela chegar aos 94,5 aos 9 minutos,**  
GuStAvO. says:  
**a tartaruga..e aos 9 minutitos pedro chega aos 94,5**  
GuStAvO. says:  
**pois ele anda a 10 metros por minuto**  
Thais says:  
hum... acho que eu entendi! blz...  
Thais says:  
será que tem que colocar na reta isso  
GuStAvO. says:  
**eu acho que naum**  
Thais says:  
blz então, vou juntar todas as respostas e envio na segunda pra professora, pois a primeira parte que fizemos está no pc do meu trabalho... fi ca faltando o outro exercicio... a atividade II

**ANEXO XI Notícias referentes as aulas analisadas****All Announcements**

 **Mon, Oct 23, 2006 -- cópia do email - 23 de outubro**

Cópia do email enviado dia 23 de outubro 10:45h

---

Caros Alunos,

Pelo site percebo que os grupos não trabalharam esta semana (conforme proposta das atividades). Lembro que amanhã é a data final para envio das tarefas e que não haverá outra prorrogação.

Até mais, Shirley.

---

 **Wed, Oct 18, 2006 -- Lista de exercícios 2**

Caros alunos,

A pedidos estou adiando pela segunda vez a entrega da atividade em grupo. Favor terminar até terça-feira que vem, não irei esticar mais o prazo. Lembrem-se que a atividade deve ser realizada pelo site durante a semana e não presencialmente ou em um dia só.

Como atividade referente a esta semana disponibilizei uma lista de exercícios que deverá ser realizada individualmente. Qualquer dúvida, postem mensagens no fórum.

Até mais, Shirley.

---

 **Tue, Oct 17, 2006 -- Atualização do site**

Caros alunos, amanhã estarei corrigindo as tarefas e atualizando o site com novos materiais e atividades para a próxima semana.

Shirley

---

 **Tue, Oct 10, 2006 -- Funções Quadráticas**

Caros Alunos,

Como ontem tivemos prova e percebi que ninguém realizou a tarefa ainda, estou mantendo os grupos de trabalho por mais esta semana e adicionei uma nova atividade para vocês discutirem e resolverem juntos. Lembrem-se que estas atividades devem ser discutidas e resolvidas durante a semana e não somente em um dia, por isso, abri uma área para cada grupo com chat, fórum e área para troca de arquivos. A execução desta atividade em grupo será avaliada na quarta-feira da semana que vem, portanto vocês tem até terça para realizá-la. Além disso,

adicionei material sobre funções afins e quadráticas em Biblioteca.

Lembrem-se que o preenchimento do diário é obrigatório e deve conter comentários sobre as leituras realizadas.

Até mais, Shirley.

---

 **Mon, Oct 09, 2006 -- sala prova 1**

Cópia do email enviado dia 09/10

---

Caros Alunos,

Nossa primeira prova presencial será realizada hoje na sala C257 às 17hs.

Até mais, Shirley.

---

 **Tue, Oct 03, 2006 -- Chat - Cancelado**

Caros Alunos, recebi alguns emails dizendo que no horário do chat vocês já tem aula de Algoritmos. Como nesta quinta e sexta teremos plantão de dúvidas presencial estou cancelando o chat.

Já disponibilizei a atividade desta semana. Entrem em Tarefas e verifique as instruções (os grupos já foram definidos), farei um "rodízio".

A lista 1 e alguns exercícios do teste on-line foram entregues idênticos (copiados). Se os grupos entregarem trabalhos iguais, serão avaliados como zero. Para que isto não ocorra estou solicitando que toda a atividade seja desenvolvida on-line. Entre na tarefa e verifique se há dúvidas.

Lembrem-se que nossa prova será sábado ou segunda, conforme escolha de cada aluno.

Até mais, Shirley.

---

 **Mon, Oct 02, 2006 -- Chat - Funções**

Caros Alunos,

Acabo de atualizar as notas e faltas, entre no link "Notas" em atividades.

Amanhã farei um chat sobre funções às 18h. Aguardo a participação de todos.

Para podermos discutir melhor e tirarmos todas as dúvidas, deixei um software na pasta Material Complementar. Baixem o arquivo e "brinquem" um pouquinho. Trata-se de uma simulação de movimento.

Depois do chat, estarei disponibilizando a tarefa desta semana.

Lembro que quinta e sexta-feira farei um plantão de dúvidas presencial das 18:30 às 19:15h, sábado e segunda teremos nossa primeira prova presencial.

Até mais, Shirley.

---



**Tue, Sep 26, 2006 -- email - 26/09**

Cópia do email enviado dia 26/09

---

Caros Alunos, para disponibilizar a aula desta semana irei avaliar o chat e as respostas da atividade que vocês enviaram. Assim que o site estiver atualizado, eu envio outro email.

Até mais, Shirley.

---



**Wed, Sep 20, 2006 -- Atividade em Grupo 1**

Caros Alunos,

A atividade desta semana é composta de um teste on-line com questões sobre funções.

Para respondê-lo, você deve agendar um horário com pelo menos um colega de classe, trata-se de uma atividade em grupo, veja a lista completa dos alunos no menu "Participantes". Se todos puderem se encontrar (virtualmente) no mesmo horário não tem problema, pode-se entregar uma única tarefa. Definir o grupo e horário do encontro virtual até sexta-feira. Assim que definido, envie uma mensagem no fórum e para o email do docente solicitando a abertura de um chat para a discussão das atividades.

O chat será gravado e a discussão será avaliada pelo docente, isto significa que não basta ter todas as respostas corretas, mas discutir as idéias, tirar as dúvidas dos colegas e convencê-lo porque sua resposta está correta ou dizer porque não está entendendo. Quanto mais enriquecida a discussão melhor será a nota.

Um componente do grupo será responsável por enviar as respostas.

Sugestão: Abram as questões e escolham o representante que irá enviar as respostas.

Além disso, também disponibilizei alguns textos sobre introdução a funções. Não deixem de ler.

Até mais, Shirley.

---



**Wed, Sep 20, 2006 -- email - 20/09**

Cópia do email enviado dia 20/09

---

Caros alunos,

corrigindo as atividades de vocês percebi que muitos se conhecem e estão trabalhando juntos. Esta semana proponho uma atividade em grupo, mas que deve obrigatoriamente ser realizada pela web.

Entrem no site e vejam as instruções.

Espero que todos gostem e participem.

Até mais, Shirley.



### **Tue, Sep 12, 2006 -- Introdução a Funções**

Prezados Alunos,

Vamos finalmente iniciar nosso estudo sobre funções. Para tanto, entre em Tarefas e acesse o link **Introdução à Funções**. Dentro da seqüência desta tarefa serão propostas **3 atividades**. Lembrem-se de submetê-las para correção (e não apenas salvá-las).

- Diário: 2 presenças (leia instruções no fórum)
- Atividades da tarefa: 2 presenças

Bons estudos! Shirley.



### **Tue, Sep 12, 2006 -- Cópia do email - enviado em 12 de setembro**

Cópia do email enviado dia 12 de setembro

---

Caros alunos, acabo de disponibilizar a aula desta semana. Acredito que vocês irão conseguir cumpri-la rapidamente, mas lembrem-se que todas as semanas vocês devem realizar leituras e estudar alguns exercícios (proveite os exercícios resolvidos dos livros ou aqueles que já tem repostas, caso não dê certo, coloque o exercício no fórum e vamos resolvê-lo juntos).

Ainda não foi possível atualizar as notas e as faltas, assim que concluído, enviarei um email para avisá-los.

Até mais, Shirley.



### **Tue, Sep 05, 2006 -- Prazo final - atividades atrasadas**

E-mail enviado dia 05/09/06

---

Caros alunos,

aproveitando o feriado estou estendendo o prazo para realização das tarefas atrasadas até segunda-feira.

É importante que vocês entrem no ambiente e verifiquem se há dúvidas do que deve ser feito.

Até mais, Shirley.

---



### **Tue, Sep 05, 2006 -- Formas de Representação**

Esta semana iremos trabalhar formas de representação na reta, no plano e no espaço. Em Material de Aula você encontra uma breve explicação e alguns links para simulação. Como atividade desta semana teremos mais um teste on-line que pode ser acessado quantas vezes forem necessárias até dia 12/09.

- 2 aulas: preenchimento do diário
- 1 aula: teste on-line
- 1 aula: participação no fórum

Até mais, Shirley.

---



### **Tue, Aug 29, 2006 -- Revisão**

Caros Alunos,

Vamos aproveitar esta semana para colocar todo o conteúdo em ordem.

Como vários foram matriculados depois do início do curso, deixarei disponível todas as atividades até dia 05/09.

Como ninguém participou das discussões do fórum, estou deixando textos em Material Complementar para incentivar perguntas e discussões sobre os temas propostos (ou outros).

As presenças desta semana serão divididas em:

- 2 presenças: preenchimento correto do diário de rotina
- 2 presenças: entrega da lista 1 (pode ser por arquivo digitado ou scaneado ou ainda pessoalmente)

Até mais, Shirley.

---



### **Wed, Aug 23, 2006 -- Primeiro teste on-line**

Olá!

Nesta semana daremos continuidade a nossa **revisão de matemática fundamental**. Disponibilizei mais textos e listas de exercícios em **Material de Aula**. Não deixem de fazer os

exercícios, na próxima semana irei selecionar alguns para entrega!

A atividade desta semana é um **teste on-line** (acesse Atividades/Testes) e uma discussão no fórum. Você poderá acessar o teste quantas vezes forem necessárias até acertar todos os exercícios (data final 29/08). Acesse o texto disponibilizado em **Material Complementar** para verificar como digitar equações matemáticas, inclusive para responder algumas questões do teste.

Não esqueça de postar uma mensagem no **Diário** sobre seu progresso nesta semana (dificuldades, facilidades, impressões, leituras realizadas, etc). **Este registro deve ser feito pelo menos uma vez por semana!**

Lembre-se que as atividades, inclusive os testes, não valem nota, mas sim a participação e presença nas aulas. Esta semana temos a seguinte distribuição de aulas:

- 1 aula (= 1 presença): resolução do Teste on-line
- 1 aula: participação no fórum
- 2 aulas: preenchimento correto do Diário de Bordo.

Qualquer dúvida postem **mensagens no fórum!**

Até mais, Shirley.



#### **Tue, Aug 15, 2006 -- Primeira Aula**

Caros Alunos,

A partir de hoje estarei publicando as aulas virtuais conforme calendário disponível em **Plano de Curso**. Esta semana lembraremos alguns tópicos de matemática fundamental. Para tanto, coloquei **textos e listas de exercícios** em **Material de Aula**, por enquanto não é necessário entregar nenhum exercício e todas as dúvidas que surgirem devem ser postadas no Fórum adequado.

Como atividade desta aula, em **Tarefas** vocês encontrarão dois links com atividades simples sobre símbolos e notações matemáticas. Vocês poderão acessar quantas vezes forem necessárias para responder as perguntas (até a próxima terça-feira). Além destas tarefas, quando vocês terminarem as atividades/estudo desta semana, vocês preencher o **Diário de Rotina** localizado em atividades. Lá vocês encontrarão mais informações.

Como sabem, esta semana temos o equivalente a 4 horas de aula, 2 presenças serão referentes a resolução das atividades em Tarefas e 2 ao preenchimento do Diário de Bordo. Não deixe de participar!!!

Até mais, Shirley.



#### **Tue, Aug 15, 2006 -- Bem-vindos!**

Caros Alunos,

Neste curso de Introdução à Matemática Computacional/Matemática I a distancia, precisaremos desenvolver sua **capacidade de organização do tempo**, além de

tópicos próprios da disciplina, já que você pode trabalhar a qualquer hora, desde que complete suas tarefas no tempo determinado, pois o curso foi pensado dentro de um cronograma que deveremos cumprir.

No menu **Plano de Curso** você encontra as principais informações sobre a disciplina, inclusive o nosso **cronograma** e **critério de avaliação**. Apesar das principais mudanças no curso ocorrerem nas datas indicadas no cronograma, fiquem atentos as novidades pois o curso não ocorre somente nestes dias, é importante que você participe das atividades e das discussões (onde resolveremos suas dúvidas).

Desta forma, é recomendável que você dedique um tempo semanal à leitura do material on-line, livros, e-mails e à execução das atividades do curso. Em resumo, o importante é que você tenha vontade de aprender e se dedique para que isto ocorra.

Aproveite os primeiros dias para navegar no ambiente e ler as informações já disponíveis. Não esqueça de atualizar o seu perfil, num curso a distancia esta ferramenta é muito importante, para que alunos e professores se conheçam melhor.

Boa sorte e bons estudos,

Profa. Shirley.

**Course Link:** [/ Participantes](#)

**ANEXO XII Fórum Geral****Forum:** Fórum Geral

Times Read: 15

**Date:** Thu Aug 31 2006 15:19**Author:** Signorelli, Shirley Ferreira < >**Subject:** Diário de Rotina[Remove](#)

Como somente um aluno está preenchendo o diário de rotina e de maneira incompleta, segue instruções para o preenchimento.

Para cada semana você deve postar pelo menos uma mensagem que responda as seguintes perguntas (não é necessário escrever na forma de resposta numerada, mas seu comentário deve conter todas essas informações):

1. Quais foram as leituras realizadas na semana? (indique livros e/ou materiais diversos)
2. Qual foi o seu entendimento da leitura? Quais foram as dificuldades encontradas? Quais foram as dificuldades superadas e quais ainda persistem?
3. Qual foi a produtividade das tarefas propostas? Foram fáceis ou difíceis? Me ajudaram a aprender alguma coisa ou não? O que?
4. Outras informações que julgar relevante. Você pode também postar arquivos que acredite que sejam importantes para registrar seu estudo semanal ou que você tenha achado interessante.

Qualquer dúvida enviem mensagem para este fórum.

Irei enviar atividades complementares para os alunos que não estavam cadastrados ou que não preencheram o diário (já que não faz sentido preencher o diário todo de uma vez).

Até mais, Shirley.

[Reply](#)**Forum:** Fórum Geral

Times Read: 14

**Date:** Tue Sep 12 2006 13:48**Author:** Signorelli, Shirley Ferreira < >**Subject:** Re: Diário de Rotina[Remove](#)

Caros Alunos, fiquei muito feliz ao entrar no diário de vocês. Com exceção do Paulo que só começou o curso esta semana, todos se manifestaram. Peço atenção nas instruções dadas na mensagem anterior, nem todos seguiram este padrão e a partir da próxima semana estarei colocando falta. Notem que essa pressão só está sendo feita porque é muito importante que eu acompanhe e saiba o que está acontecendo com cada um. É muito comum que as pessoas deixem a disciplina a distância em segundo plano e, quando percebem, já está muito tarde para recuperar. Meu papel, além de outros, é tentar fazer com que isto não aconteça. Espero que todos tenham sucesso nesta disciplina. O resultado final só depende da dedicação de cada um.

Li todos os diários e abaixo faço alguns comentários gerais para ajudá-los.

- Quando relatar a realização de leituras, é necessário dizer quais foram feitas, indicando por exemplo, o livro e o capítulo estudado. Sempre é necessário escrever um comentário sobre a leitura (quais foram suas dificuldades e conclusões).
- Todas as dúvidas devem ser postadas no fórum. Este procedimento não depende da data de entrega da atividade, pois que esta já tenha se encerrado, é necessário que vocês compreendam todos os assuntos.
- Aproveitem o fórum criado sobre o Blackboard para relatar problemas com ferramentas, já que todas já foram utilizadas em outras disciplinas e em semestres anteriores e não houve problemas.

Gabriela, parabéns pelo seu diário. Apesar de ainda estar bem sucinto, foi o único mais próximo do que eu pedi. Continue participando!

[Reply](#)

**Forum:** Fórum Geral

Times Read: 7

**Date:** Fri Sep 22 2006 20:23

**Author:** Thais< >

**Subject:** Re: Diário de Rotina

[Remove](#)

Obrigada Professora!

Apesar de resumido, eu absorvi o conteúdo das aulas virtuais.

Tha.

[Reply](#)

**Forum:** Fórum Geral

Times Read: 8

**Date:** Fri Sep 22 2006 20:25

**Author:** Thais<>

**Subject:** Chat??

[Remove](#)

Alguém ainda está sem grupo? Estou sem e gostaria de me juntar a alguém para realizar a atividade do chat...

Tha.

[Reply](#)

**Forum:** Fórum Geral

Times Read: 5

**Date:** Sun Sep 24 2006 17:34

**Author:** FERNANDO< >

**Subject:** Grupo

[Remove](#)

Professora,o nosso grupo é Fernando, Jorge, Paulo, Gustavo, Henrique.

---

[Reply](#)

---

**Forum:** Fórum Geral

Times Read: 5

**Date:** Mon Sep 25 2006 17:24

**Author:** Thais< >

**Subject:** Re: Chat??

[Remove](#)

---

Quem estiver sem grupo me avisa! Não estou em nenhum ainda...

[Reply](#)

---

**Forum:** Fórum Geral

Times Read: 3

**Date:** Tue Sep 26 2006 09:01

**Author:** Signorelli, Shirley Ferreira < >

**Subject:** Re: Chat??

[Remove](#)

---

Oi Thais e Bruno, vocês formarão uma dupla resolver a atividade proposta. Entrem em contato um com o outro.

Até mais, Shirley.

[Reply](#)

---

**Forum:** Fórum Geral

Times Read: 3

**Date:** Sun Oct 01 2006 10:07

**Author:** Thais< >

**Subject:** Re: Chat??

[Remove](#)

---

Oi Shirley, te enviei um e-mail.

Entrei em contato com ele por e-mail, naquele dia que você me passou o contato dele, e sugeri fazer a atividade hoje, domingo. Porém, ele não confirmou ainda, não me respondeu.

Beijo.

[Reply](#)

---

**Forum:** Fórum Geral

Times Read: 7

**Date:** Mon Oct 02 2006 17:29

**Author:** Thais< >

**Subject:** Chat's

[Remove](#)

---

Olá Professora, já entrei em contato com o Bruno, novamente.

Com relação ao fórum, eu gostaria muito de participar, porém de terça feira, tenho aula de

Algoritmos das 17:30 as 19. Se for possível ver a disponibilidade do pessoal e marcar pra outro dia da semana, seria bom! :)

Beijos,

Tha.

[Reply](#)

---

**Forum:** Fórum Geral

Times Read: 6

**Date:** Tue Oct 03 2006 11:39

**Author:** Signorelli, Shirley Ferreira < >

**Subject:** Re: Chat's

[Remove](#)

---

Achei que as aulas de algoritmos fossem de quarta e quinta.

Pode ser na quarta?

[Reply](#)

---

**Forum:** Fórum Geral

Times Read: 7

**Date:** Tue Oct 03 2006 14:21

**Author:** Thais< >

**Subject:** Re: Chat's

[Remove](#)

---

Então, era... Mas alteramos para as terças, assim a aula rende mais em um dia só. Então professora, se você me permite sugerir... Marca pra quinta feira a partir das 18 h. O que você acha? Vê com o resto do pessoal.  
Beijos,  
Tha

[Reply](#)

---

**Forum:** Fórum Geral

Times Read: 3

**Date:** Tue Oct 03 2006 15:03

**Author:** Signorelli, Shirley Ferreira < >

**Subject:** Re: Chat's

[Remove](#)

---

Nesta quinta e sexta já temos plantão de dúvidas presencial, já que nossa prova é sabado ou segunda (dependendo da escolha de cada um).

[Reply](#)

---

**Forum:** Fórum Geral

Times Read: 3

**Date:** Mon Oct 23 2006 21:43

**Author:** Thais< >

**Subject:** Erro no Chat

[Remove](#)

---

Oi Shirlei, a atividade do chat, foi realizada por mim e pelo Gustavo através do msn, pois duas vezes tentei acessar o chat e não consegui. :(

Beijos

[Reply](#)

---

**Forum:** Fórum Geral

Times Read: 3

**Date:** Mon Oct 23 2006 22:52

**Author:** Thais< >

**Subject:** Pendências

[Remove](#)

---

Oi Professora!

Eu sei que a pendencia é nossa, e que você já adiou, porém essa semana houve muita atividade para muitas matérias e em pouco tempo, acredito que a maioria do pessoal encontrou dificuldade pra realizar todas as atividades por completo. No meu caso e do Gustavo, que passamos a tarde do sábado no chat, conseguimos terminar apenas a primeira.

Beijos, Tha.

[Reply](#)

---

**Forum:** Fórum Geral

Times Read: 6

**Date:** Mon Oct 30 2006 12:43

**Author:** HENRIQUE<>

**Subject:** Tópico notas

[Remove](#)

---

Profa. gostaria de saber em qual lugar em notas eu identifico minhas presenças. Não estou entendendo o funcionamento do tópico (notas). No campo "faltas", se tiver 0 significa que não faltei ou que faltei.

agradeço

[Reply](#)

---

**Forum:** Fórum Geral

Times Read: 5

**Date:** Tue Oct 31 2006 10:29

**Author:** Signorelli, Shirley Ferreira < >

**Subject:** Re: Tópico notas

[Remove](#)

---

Caro Gustavo, onde contar 0 significa que você não faltou. Se estiver sem nenhum número, significa que as faltas ainda não foram digitadas. Provavelmente amanhã atualizarei o mês de outubro, já que preciso entregar o diário.

shirley

[Reply](#)

---

**ANEXO XIII      Discussão sobre o Vrum-vrum****Forum:** Funções

Times Read: 13

**Date:** Tue Oct 03 2006 16:07**Author:** Signorelli, Shirley Ferreira < >**Subject:** Análise do gráfico do Bugão[Remove](#)

---

Baixe o arquivo Vrum-vrum em Material Complementar e discuta aqui as seguintes questões:

- O que está sendo representado nos gráficos que o software esboça?
- Qual o movimento que o Bugão faz para que o gráfico seja uma reta crescente?
- E se for decrescente?
- E se for uma reta horizontal?
- Qual a relação da inclinação da reta com o movimento do Bugão?

[Reply](#)

---

**Forum:** Funções

Times Read: 6

**Date:** Fri Nov 10 2006 13:25**Author:** Signorelli, Shirley Ferreira < >**Subject:** Re: Análise do gráfico do Bugão[Remove](#)

---

Que pena, ninguém participou desta discussão...

Vamos lá, ainda está em tempo!

[Reply](#)

---

**Forum:** Funções

Times Read: 4

**Date:** Sat Nov 11 2006 15:42**Author:** Thais< >**Subject:** Re: Análise do gráfico do Bugão[Remove](#)

- 
- No programa, está sendo representado o tempo e a posição em que o Burgão se movimenta.
  - Para que a reta seja crescente o Burgão tem que iniciar no Ponto 0 e andar até o Ponto 100, em um tempo constante.
  - Para que a reta decresça o Burgão deverá começar no Ponto 100 e andar até o ponto 0, ainda em tempo constante.
  - O que faz a reta subir é a posição em que o Burgão se encontra durante a caminhada. Para que a reta seja horizontal o Burgão deverá manter-se parado. (Acho que essa responde às duas últimas opções).

É isso?

[Reply](#)

**Forum:** Funções

Times Read: 3

**Date:** Thu Nov 16 2006 14:45

**Author:** Signorelli, Shirley Ferreira < >

**Subject:** Re: Análise do gráfico do Bugão

[Remove](#)

---

Oi Tha, nem tudo o que você escreveu está correto. Faça algumas simulações e verifique. Alguém pode ajudá-la? Escreva aqui o que ela deve observar (ou o que está incorreto).

[Reply](#)

---

# Livros Grátis

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

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

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

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

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