

O AMBIENTE VIRTUAL NO AUXÍLIO DO ENSINO PRESENCIAL

Maxwell David Basso

Universidade Católica de Brasília

Departamento de Matemática

Orientador: José Eduardo Castilho

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados de uma experiência do uso do *Moodle*, um ambiente virtual de aprendizagem, como suporte ao ensino presencial. O estudo tem foco sobre o módulo Relações e Funções da disciplina Matemática para Ciências da Vida da Universidade Católica de Brasília. Também são apresentados alguns aspectos da Educação a Distância como modalidade de ensino ao longo dos anos.

Palavras-chave: Educação a Distância, Moodle, SGC – Sistemas de Gerenciamentos de Cursos.

1. INTRODUÇÃO

A educação a distância tomou novos rumos com as novas tecnologias disponíveis, dando uma maior possibilidade de comunicação, interatividade e cooperatividade. O avanço da internet vem trazendo consigo um grande número de possibilidades para o seu uso. Os educadores podem e devem tirar proveito dessa fonte como recurso para melhorar e aprimorar as suas aulas. Segundo Borba e Santos (2005), a revolução digital transformou o espaço educacional. Oliveira e Pereira (apud RIBEIRO, 2001), acreditam que os ambientes Web devem ser criados para dar apoio à aprendizagem, provendo instrumentos para o estudante construir, modificar e interagir com o seu próprio mapa conceitual. Segundo Kenski (2003), a sociedade da informação exige novos espaços, maneiras de pensar e fazer a educação. O amplo acesso e o amplo uso das novas tecnologias de comunicação exigem a reorganização dos currículos, dos modos de gestão e das metodologias utilizadas na prática educacional.

A plataforma *Moodle* é um sistema de gerenciamento de cursos, desenvolvido na filosofia do código livre, que permite criar fóruns, bate-papos, testes, pesquisas de opinião, quadro de notas, etc. Em relação ao ensino da matemática essa plataforma trás recursos específicos, como permitir a escrita simbólica e introduzir gráficos dinâmicos. Com ela o professor pode desenvolver atividades num ambiente virtual que estende o trabalho da sala de aula.

O atual trabalho busca analisar as atividades desenvolvidas no ambiente virtual do *Moodle*, na Universidade Católica de Brasília. No intuito de incorporar o computador como uma ferramenta a mais para o professor, facilitando assim o processo ensino-aprendizagem, esse trabalho tentará avaliar os ganhos para esse processo.

2. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

A educação a distância surgiu da necessidade de atender uma parcela da população que não tinha como se locomover aos grandes centros. Por volta de 1850, agricultores e pecuaristas europeus recebiam correspondências ensinando como melhorar as técnicas de plantio e manejo do rebanho.

No século XIX, esta modalidade de ensino é reconhecida oficialmente, nos Estados Unidos e na Europa, com a concessão de diplomas.

Um dos pontos essenciais no processo do ensino a distância é o meio de comunicação entre os interlocutores. No início a comunicação era feita via correio e com o passar do tempo novas tecnologias de comunicação foram empregadas. Em meados de 1920, foram elaborados filmes instrucionais, que não foram bem aceitos, muito provavelmente pelas deficiências técnicas da época. Na Austrália houve sucesso nas primeiras tentativas de transmissão via rádio, nos Estados Unidos as primeiras tentativas fracassaram pela baixa qualidade dos cursos oferecidos. Em 1934, pela Universidade de *Iowa* foram produzidos com sucesso os primeiros cursos pela televisão. A partir da década de 70, inseriram nesses cursos meios como, jornal, rádio, televisão e o computador modificando assim as características na época de sua criação.

No Brasil, essa modalidade de ensino surge no começo do século passado, quando foi fundado o Instituto Rádio Monitor (1939) e o Instituto Universal Brasileiro (1947). A metodologia usada por estas instituições era semelhante: iniciação profissional em áreas técnicas, sem exigência de escolaridade anterior, por correspondência. Em 1947 o Senac, junto com o Sesc e com a colaboração de emissoras associadas, criou a Universidade do Ar, em São Paulo, com o objetivo de oferecer cursos comerciais radiofônicos. Os programas eram gravados em discos de vinil e transmitidos três vezes por semana. Na década de 1950, a Universidade do Ar chegou a atingir 318 localidades e oitenta mil alunos.

Na década de 70 surgem cursos supletivos a distância no modelo de teleducação, com aulas via satélite e complementadas por material impresso. O Brasil chegou a ser um dos líderes da modalidade. Entre 1988 e 1991, deu-se a informatização e a reestruturação do Sistema de Teleducação, estabelecendo-se as diretrizes válidas até hoje. Foi já nesse contexto que, em 1995, o Departamento Nacional de Educação criou um setor destinado exclusivamente a EAD (Educação a Distância) o CEAD (Centro Nacional de Educação a Distância). Nessa época instituições de ensino superior, começaram utilizar a internet como meio de comunicação. A modalidade começa a ganhar destaque em 1996, quando da consolidação da última reforma educacional brasileira instaurada pela Lei nº 9.394/96, em especial no Artigo 80, onde o poder público assume o papel de incentivar o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada. Com isso, o poder público oficializa a educação a distância no Brasil pela primeira vez, como modalidade válida e equivalente para todos os níveis de ensino. Em 2004 eram 33 instituições autorizadas a ofertar cursos de graduação, sendo 30 delas voltadas para formação de professores. Hoje temos 108 instituições ofertando diversos cursos em diversas áreas.

2.1 Ensino da Matemática mediado por computador.

Com a rápida disseminação das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), é cada vez maior o interesse dos brasileiros pela educação à distância, pois ela possibilita uma flexibilização de horários. Nesse contexto, têm surgido diversos cursos de graduação a distância, dentre eles cursos que tenham disciplinas com conteúdo matemático. Em geral, os estudantes apresentam dificuldade no aprendizado de conteúdos matemáticos ministrados a distância, como

mostra o baixo desempenho dos estudantes em testes como o SAEB e ENAD. A relação existente entre Educação Matemática e o uso do computador já não é mais uma novidade nos meios acadêmicos. De acordo com Borba e Penteado (2003), os educadores em Matemática estão sempre em busca de novas formas de estímulo aos estudantes e o computador pode ser uma ferramenta eficiente neste aspecto:

“(...) À medida que a tecnologia informática se desenvolve, nos deparamos com a necessidade de atualização de nossos conhecimentos sobre o conteúdo ao qual ela está sendo integrada. Ao utilizar uma calculadora ou um computador, um professor de matemática pode se deparar com a necessidade de expandir muitas de suas idéias matemáticas e também buscar novas opções de trabalho com os alunos. Além disso, a inserção de TI no ambiente escolar tem sido visto como um potencializador das idéias de se quebrar a hegemonia das disciplinas e impulsionar a interdisciplinaridade” Borba e Penteado (2003, p. 64-65) .

Porém o simples uso do computador, como mediador do aprendizado, não supera todas as dificuldades apresentadas pelos estudantes como destacado por Pierry Lévy.

“Não se trata aqui de usar as tecnologias a qualquer custo, mas sim de acompanhar consciente e deliberadamente uma mudança de civilização que questiona profundamente as formas institucionais, as mentalidades e a cultura dos sistemas educacionais e sobretudo os papéis de professor e de aluno. (...) não é tanto a passagem do ‘presencial’ à ‘distância’, nem do escrito e do oral tradicionais à ‘multimídia’. É a transição de uma educação e uma formação estritamente institucionalizada (a escola, a universidade) para uma situação de troca generalizada dos saberes” (LEVY 1999).

Assim como no ensino presencial nas atividades desenvolvidas num ambiente virtual de aprendizagem, a postura do professor é essencial ao ensino de matemática, pois caso o ambiente seja usado inadequadamente, a aprendizagem do estudante, poderá estar comprometida. No entanto, se a abordagem do professor for pautada nos conhecimentos cognitivos e sócio-culturais do estudante, e sobretudo nos conhecimentos matemáticos do professor (que compreende as necessidades dos seus estudantes), é provável que o uso do ambiente virtual de aprendizagem torne-se mais significativo.

3. SISTEMAS DE EAD VIA INTERNET

Hoje existe um grande movimento dos educadores no sentido de aproveitar-se da evolução tecnológica nas intuições de ensino. Gouvêa (1999) incentiva o professor a apropriar-se desta tecnologia e introduzi-la na sala de aula, no seu dia-a-dia, da mesma forma que um professor, que um dia, introduziu o primeiro livro numa escola e teve de começar a lidar de modo diferente com o conhecimento – sem deixar as outras tecnologias de comunicação de lado. Continuaremos a ensinar e a aprender pela palavra, pelo gesto, pela emoção, pela afetividade, pelos textos lidos e escritos, pela televisão, mas agora também pelo computador. Segundo Mouran (2004), as tecnologias proporcionam novos espaços de aprendizado. Com o apoio de um ambiente virtual, a “sala de aula” pode ser expandida num sentido físico e atemporal. Pode parecer contraditório, mas o ambiente virtual, usado na educação à distância, permite uma maior socialização dos estudantes e o compartilhamento do diálogo. O ambiente virtual de aprendizagem é o espaço onde os estudantes completam as atividades desenvolvidas anteriormente, combinando momentos

em sala de aula com atividades de pesquisa, comunicação e produção a distância de forma individual e em grupos.

Com a grande ampliação do número de pessoas com acesso à internet, aumentando assim o grau de inclusão digital dos estudantes, visualizou-se a internet como grande mediadora do processo de ensino-aprendizado à distância. Foram desenvolvidos os Sistemas de Gerenciamento de Cursos (SGC), que são aplicativos que podem ser acessados por servidores via internet ou intranet. Em geral, os SGC's fornecem os mesmos tipos de ferramentas de interação (ver Tabela 1). Estas ferramentas permitem ao professor disponibilizar materiais complementares, promover discussões temáticas em fóruns ou chats, organizar os estudantes em grupos, acompanhar continuamente o processo de aprendizado por intermédio de testes avaliativos. Com todas essas ferramentas o SGC se torna um grande aliado do professor, fornecendo possibilidades de incitar o estudante com questões que poderiam tomar um grande tempo da sua aula presencial e assim discorrer sobre temas que sempre desejou abordar não comprometendo o programa. Segundo Matheos Jr. e Lopes (2006), a sala virtual começa a refletir o processo da sala presencial e tanto o professor como os alunos passam a não mais fazer distinção entre ambas. Além do mais, os alunos passam a exercer uma pressão nos demais professores para que a sala virtual dê continuidade aos trabalhos da sala presencial.

Para esse trabalho foi escolhido a plataforma Moodle. Criada em 2001 por Martin Dougiamas esse sistema tem a grande vantagem de ser um software de código livre, o que permite aos usuários que dominam a informática fazerem alterações e modificações, criando complementos (*plugins*) no programa de modo que a plataforma está sempre em constante aprimoramento. Os principais recursos disponíveis para o desenvolvimento das atividades são:

- Fóruns e *Chats*.
- Gestão de conteúdos (recursos de edição html).
- Questionários e pesquisas com diversos formatos.
- Blogs.
- *Wikis*.
- Geração e gestão da base de dados.
- Glossários.
- Suporte em vários Idiomas (atualmente é suportada por mais de 60 idiomas).

Os princípios pedagógicos da plataforma são: o construtivismo e colaborativismo. A palavra *Moodle* é originária do acróstico: *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* ou Ambiente de Aprendizagem dinâmico, Modular e Orientado a Objetos, em tradução livre, que é significativo aos programadores, pois descreve a estrutura de programação da plataforma. A palavra também é um verbo que descreve o processo de navegar de forma despreocupada por algo, enquanto se faz outra coisa. (<http://moodle.org/>).

Tabela 1: Comparação entre sistemas de gerenciamentos de cursos

| Ferramenta | Blackboard | WebCT | Moodle |
|--------------------------|-------------------|--------------|---------------|
| Compartilhar documentos | S | S | S |
| Conteúdo on-line em html | N | S | S |
| Discussões on-line | S | S | S |
| Notas para participação | N | S | S |
| Chat on-line | S | S | S |
| Avaliação entre colegas | N | N | S |
| Questionários on-line | S | S | S |
| Quadro de notas | S | S | S |
| Envio de documentos | S | S | S |
| Grupos de trabalho | S | S | S |
| Lições com roteiro | S | S | S |
| Diários | N | N | S |
| Glossário on-line | N | N | S |

4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Para este trabalho foram desenvolvidas atividades no ambiente virtual, gerenciado pelo *Moodle* instalado no endereço: <http://www.castilho.mat.br/moodle>. O objetivo das atividades é complementar as do ensino presencial da disciplina Matemática Aplicada às Ciências da Vida. A disciplina faz parte da formação básica dos estudantes do Curso de Ciências Biológicas e do Curso de Farmácia e era formada por 50 estudantes. Ela fornece a estes estudantes um embasamento matemático de grande utilidade, principalmente o estudo de variação de funções, aspecto presente em várias situações acadêmicas e profissionais. Além disso, a disciplina pode contribuir para a operacionalização do currículo do curso no entendimento dos processos e padrões bioquímicos. As atividades desenvolvidas foram divididas em Atividades Complementares e Atividades de Conteúdo. As Atividades Complementares foram disponibilizadas no primeiro tópico e tinha como objetivo apresentar material e recursos de auxílio aos estudantes no uso da plataforma (ver Figura 1). Os elementos das atividades são:

- **Notação Matemática no Moodle:** Lição que apresenta os comandos necessários para que os estudantes possam expressar na linguagem simbólica suas dúvidas.
- **Fórum de Notícias:** Aqui os estudantes e professor poderão colocar em pauta assuntos que julguem pertinentes ao curso;
- **Diário:** Área de acesso restrito a cada estudante, onde poderá fazer anotações.
- **Dúvidas e Debates:** Fórum aberto para que as dúvidas sejam postadas e discutidas em grupo de forma colaborativa.
- **Plano de ensino:** Plano de ensino da disciplina, com o cronograma das atividades propostas.
- **Referências:** Um glossário para consulta.



Figura 1: Apresentação da Plataforma

Também foi disponibilizado um fórum para discutir o texto *Como estudar matemática*, que se encontra na introdução do livro *Princípios de Análise Matemática e Aplicada*, escrito pelo professor português Angelo Carvalho e Silva. Nesse texto o professor procura ajudar os estudantes com dicas no intuito de estimulá-los a repensar seu modo de estudar matemática. Foi proposto para os estudantes lerem o texto e discutirem sobre o tema e assim ponderar sobre:

1. Minha forma de estudar corresponde ao que está no texto?
2. O tempo que destino ao estudo é suficiente para um bom rendimento?
3. Meu rendimento é compatível com meu tempo de estudo?

As Atividades de Conteúdo foram divididas em três módulos: Relações e Funções; Limites e Derivadas; Máximos e Mínimos. Somente o primeiro módulo é analisado neste trabalho. Isto se deve ao fato de que os outros dois ainda não tinham sido concluídos enquanto esse trabalho era escrito. O conteúdo de Relações e Funções foi apresentado em cinco aulas complementando o conteúdo presencial e ao final um teste de avaliação do aprendizado.

5. ANÁLISE DAS ATIVIDADES

O primeiro módulo das Atividades de Conteúdos, Relação e Funções é composto pelas aulas:

Aula 1: Relações Binárias;

Aula 2: Funções: Função Afim;

Aula 3: Função Quadrática e Polinomial;

Aula 4: Função Exponencial;

Aula 5: Função Logarítmica.

As aulas estavam divididas em tópicos e ao final de cada tópico havia uma pergunta ao estudante que depois de respondê-la corretamente o sistema apresentava o próximo tópico.

Aula 1: Relações Binárias.

A Aula 1 foi acessada por 39 estudantes, que responderam os questionamentos feitos. A aula foi dividida em três tópicos, Introdução, Domínio e Representação Gráfica. Na Introdução foi mostrado que no processo de causa e efeito temos a relação entre duas variáveis. Por intermédio de exemplos, o texto chega a definição de relação binária:

Definição: Dizemos que R é uma relação dos elementos do conjunto A com os elementos de um conjunto B como sendo:

$$R = \{(a, b), \text{ com } a \in A \text{ e } b \in B\}$$

Ao final deste tópico foi apresentada a questão abaixo.

Pergunta: Vamos considerar $A = \{1,2,3,4\}$ e $B = \{3,5,7,8,9\}$. Qual dos conjuntos de pares ordenados abaixo é uma relação de A em B .

☐ $R = \{(1,3), (2,5), (3,4), (4,1)\}$

☐ $R = \{(1,5), (3,3), (2,9), (4,5)\}$

☐ $R = \{(1,1), (3,3), (2,9), (4,5)\}$

☐ $R = \{(3,3), (9,2), (3,1)\}$

Os resultados apresentados foram:

4,35% escolheram a resposta: $R = \{(1,3), (2,5), (3,4), (4,1)\}$

80,43% escolheram a resposta: $R = \{(1,5), (3,3), (2,9), (4,5)\}$ (resposta correta)

6,52% escolheram a resposta: $R = \{(1,1), (3,3), (2,9), (4,5)\}$

8,7% escolheram a resposta: $R = \{(3,3), (9,2), (3,1)\}$

Pode-se observar que a maioria dos estudantes compreenderam o conceito de relação, mas quase 20% dos estudantes não compreenderam este conceito, o que pode ser considerado um número significativo.

O segundo tópico, Domínio, foi iniciado com um exemplo e logo em seguida foi definido como:

Definição: Ao conjunto de elementos de A que estão na relação damos o nome de domínio da relação e ao conjunto de elementos de B que estão na relação damos o nome de imagem da relação.

$$Dom(R) = \{a \in A | \exists b \in B \text{ e } (a, b) \in R\} \quad Im(R) = \{b \in B | \exists a \in A \text{ e } (a, b) \in R\}$$

Ao final do tópico foi feito o seguinte questionamento:

Pergunta: Sendo os conjuntos $A = \{0,1,3,4,5\}$ e $B = \{-1,2,5,7,9\}$ e a relação $R = \{(0,5), (1,2), (5,5), (1,-1)\}$, podemos afirmar:

- ☐ $Dom(R) = \{0,1,5\}$ e $Im(R) = \{-1,2,5\}$
- ☐ $Dom(R) = \{0,1,3,4,5\}$ e $Im(R) = \{-1,2,5,7\}$
- ☐ $Dom(R) = \{-1,2,5\}$ e $Im(R) = \{0,1,5\}$
- ☐ $Dom(R) = \{0,1,5,1\}$ e $Im(R) = \{-1,2,5,3\}$

As respostas se deram da seguinte forma:

58,33% escolheram a resposta: $Dom(R) = \{0,1,5\}$ e $Im(R) = \{-1,2,5\}$ (resposta correta)

16,67% escolheram a resposta: $Dom(R) = \{0,1,3,4,5\}$ e $Im(R) = \{-1,2,5,7\}$

12,5% escolheram a resposta: $Dom(R) = \{-1,2,5\}$ e $Im(R) = \{0,1,5\}$

12,5% escolheram a resposta: $Dom(R) = \{0,1,5,1\}$ e $Im(R) = \{-1,2,5,3\}$

Percebe-se que o conceito de domínio e imagem já não foi assimilado por 41,67% dos estudantes. Isto sinaliza que estes conceitos devem ser melhor trabalhados.

No último tópico dessa lição, Representação Gráfica, foi mostrado que o gráfico é uma forma de visualizar os elementos da relação entre conjuntos infinitos. Na questão deste módulo foi apresentada a relação $R = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 | y = 2x + 1\}$. Explicando que, cada elemento da relação é um par ordenado da forma (x, y) , que é representado no plano da seguinte forma: a variável x é representada no eixo das abscissas e a variável y é representada no eixo das ordenadas.

Para esse exercício foi feito o gráfico dinâmico no Geogebra (ver Figura 2) e com ele os estudantes poderiam mover o ponto A sobre da reta e assim poderiam ver se os pontos pertenciam ou não à relação. Foram dadas as alternativas abaixo e apenas a alternativa errada era para ser marcada:

A imagem de -1 é ele próprio.

O domínio da relação são todos os números reais.

A imagem da função são todos os números reais.

A imagem de 3 é 6

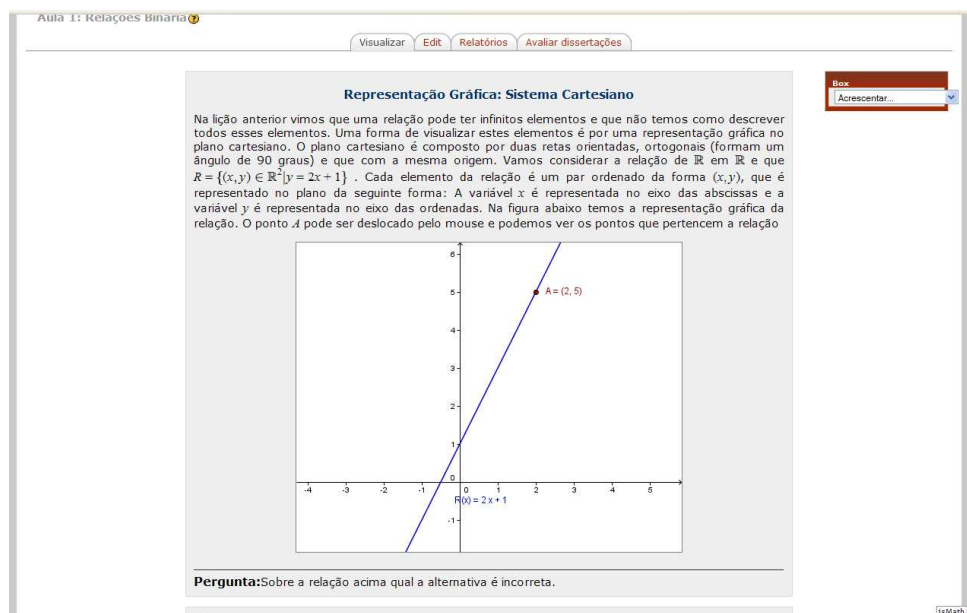


Figura 2: Aula1: Representação Gráfica

As respostas apresentadas foram:

28,57% escolheram a resposta: A imagem de -1 é ele próprio.

10,71% escolheram a resposta: O domínio da relação são todos os números reais.

16,07% escolheram a resposta: A imagem da função são todos os números reais.

44,64% escolheram a resposta: A imagem de 3 é 6 (esta é a resposta correta)

Mais da metade dos estudantes erraram a questão, e neste caso os estudantes tinham como testar cada uma das alternativas.

Aula 2: Funções: Função Afim

A Aula 2 teve 30 estudantes participantes e também foi dividida em três tópicos: Introdução, Função Afim e Equação da Reta. No tópico Introdução foi apresentada a definição de função e o tópico foi finalizado com a seguinte questão:

Pergunta: Considerando os conjuntos $A = \{-1, 0, 2, 6, 9\}$ e $B = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, qual das relações abaixo representa uma função.

- ☐ $R = \{(x, y), x \in A, y \in B \text{ com } y = x + 1\}$
- ☐ $R = \{(x, y), x \in A, y \in B \text{ com } y = 2x + 1\}$
- ☐ $R = \{(x, y), x \in A, y \in B \text{ com } y = x - 1\}$
- ☐ $R = \{(x, y), x \in A, y \in B \text{ com } y \leq x\}$

As respostas obtidas foram as seguintes:

51,61% escolheram a resposta: $R = \{(x, y), x \in A, y \in B \text{ com } y = x + 1\}$ (resposta correta)

29,03% escolheram a resposta: $R = \{(x, y), x \in A, y \in B \text{ com } y = 2x + 1\}$

9,68% escolheram a resposta: $R = \{(x, y), x \in A, y \in B \text{ com } y = x - 1\}$

12,9% escolheram a resposta: $R = \{(x, y), x \in A, y \in B \text{ com } y \leq x\}$

Função Afim é o segundo tópico, nele é mostrado um exemplo de função linear com comentários sobre suas características e a pergunta do final do módulo é referente ao exemplo apresentado no texto, que diz: O valor mensal do salário do vendedor pode ser obtido pela função $s(x) = 1.500,00 + 0,06x$, onde x representa o valor das vendas realizadas no mês.

Pergunta: No exemplo que modela o salário do vendedor podemos afirmar:

☐ $Dom(f) = \mathbb{R}^+$ e $Im(f) = [1.500, \infty)$

☐ $Dom(f) = \mathbb{R}$ e $Im(f) = [0, \infty)$

☐ $Dom(f) = [1.500, \infty)$ e $Im(f) = \mathbb{R}$

☐ $Dom(f) = \mathbb{R}^-$ e $Im(f) = (\infty, 1.500]$

E as respostas obtidas foram:

51,85% escolheram a resposta: $Dom(f) = \mathbb{R}^+$ e $Im(f) = [1.500, \infty)$ (resposta correta)

11,11% escolheram a resposta: $Dom(f) = \mathbb{R}$ e $Im(f) = [0, \infty)$

25,93% escolheram a resposta: $Dom(f) = [1.500, \infty)$ e $Im(f) = \mathbb{R}$

11,11% escolheram a resposta: $Dom(f) = \mathbb{R}^-$ e $Im(f) = (\infty, 1.500]$

No terceiro tópico, Equação da Reta, é apresentado um gráfico com uma equação geral da reta e em seguida é dado a definição de coeficiente angular e pergunta-se:

Pergunta: Observando a definição do coeficiente angular m podemos afirmar que se os pontos $P(x_1, y_1)$ e $P(x_2, y_2)$ satisfazem $x_1 = x_2$ não é possível obter a equação da reta como uma função de x .

60% responderam Verdadeiro (resposta certa)

40% responderam Falso

Os resultados das demais aulas, seguem os resultados apresentados acima, como pode ser visto no Quadro 1. Deve-se destacar o desempenho no tópico Função Logarítmica, pois este é um conceito essencial ao entendimento de processos como crescimento populacional, reações bioquímicas, etc.

Quadro 1: Resultados das Aulas

| Aulas | Tópicos | Respostas | |
|--------------------|---------------------------|-----------|---------|
| | | Corretas | Erradas |
| Função Quadrática | Introdução | 42,86% | 57,14% |
| | Propriedades e Gráficos | 34,48% | 65,52% |
| | Função Polinomial | 65,38% | 34,62% |
| Função Exponencial | Introdução | 45,83% | 54,17% |
| | Potenciação: Propriedades | 42,31% | 57,69% |
| | Gráficos | 76,67% | 23,33% |
| Função Logarítima | Introdução | 45,45% | 54,55% |
| | Função Logarítma | 34,48% | 65,52% |

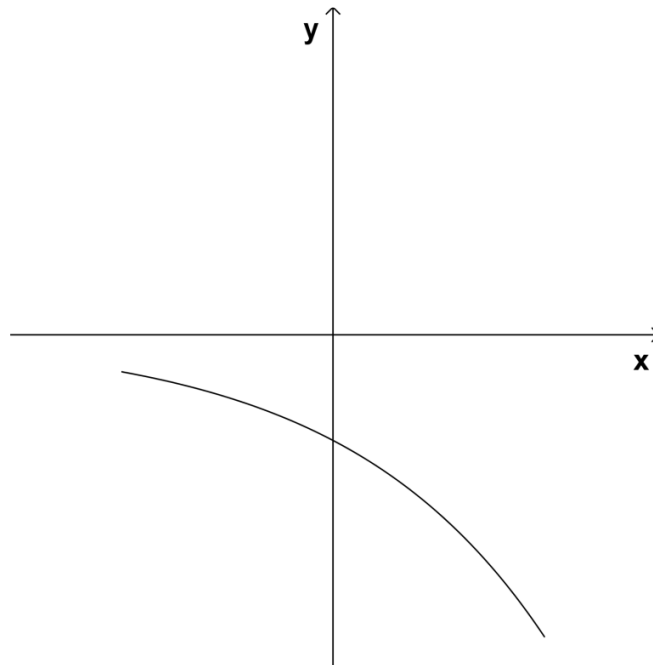
Ao final do módulo Relações e Funções, foi aplicado um questionário para avaliação do aprendizado. Esse era composto por 9 questões de múltipla escolha e cada vez que o aluno respondesse a questão com erro, na próxima tentativa a questão valeria um décimo a menos da sua nota máxima. Vinte e seis estudantes iniciaram o questionário, mas somente 12 finalizaram todas as questões. As notas se deram conforme o Quadro 2:

Quadro 2: Médias do Questionário

| Questão | #1 | #2 | #3 | #4 | #5 | #6 | #7 | #8 | #9 | Notas Finais |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| Notas | 1,00 | 0,90 | 1,00 | 0,67 | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,70 | 8,97 |
| | 0,57 | 0,33 | 0,90 | 0,60 | 0,90 | 1,00 | 0,80 | 0,80 | 0,20 | 6,78 |
| | 0,23 | 0,90 | 0,57 | 1,00 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,00 | 0,20 | 6,22 |
| | 0,47 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,67 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,40 | 3,92 |
| | 0,90 | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,20 | 1,00 | 1,00 | 8,78 |
| | 1,00 | 0,90 | 0,90 | 1,00 | 0,60 | 0,00 | 0,90 | 1,00 | 0,30 | 7,33 |
| | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,20 | 0,90 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 8,89 |
| | 1,00 | 0,90 | 0,20 | 0,80 | 0,90 | 1,00 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 8,56 |
| | 1,00 | 0,60 | 0,70 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,20 | 0,90 | 8,22 |
| | 0,60 | 0,20 | 1,00 | 0,80 | 0,70 | 0,80 | 0,60 | 0,90 | 0,90 | 7,22 |
| | 1,00 | 0,80 | 0,80 | 0,33 | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 7,48 |
| | 0,80 | 0,70 | 0,80 | 0,90 | 1,00 | 0,33 | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 8,14 |
| Médias | 0,80 | 0,67 | 0,74 | 0,84 | 0,79 | 0,74 | 0,75 | 0,83 | 0,63 | 7,54 |

As questões referiam-se ao conteúdo do módulo, mas deve-se destacar duas questões que abrangem conceitos importantes para o curso. A questão #5 aborda interpretação gráfica e foi apresentada da seguinte forma:

Pergunta: A função representada no gráfico é definida por $f(x) = a \cdot b^x$. Então:



Escolher uma resposta:

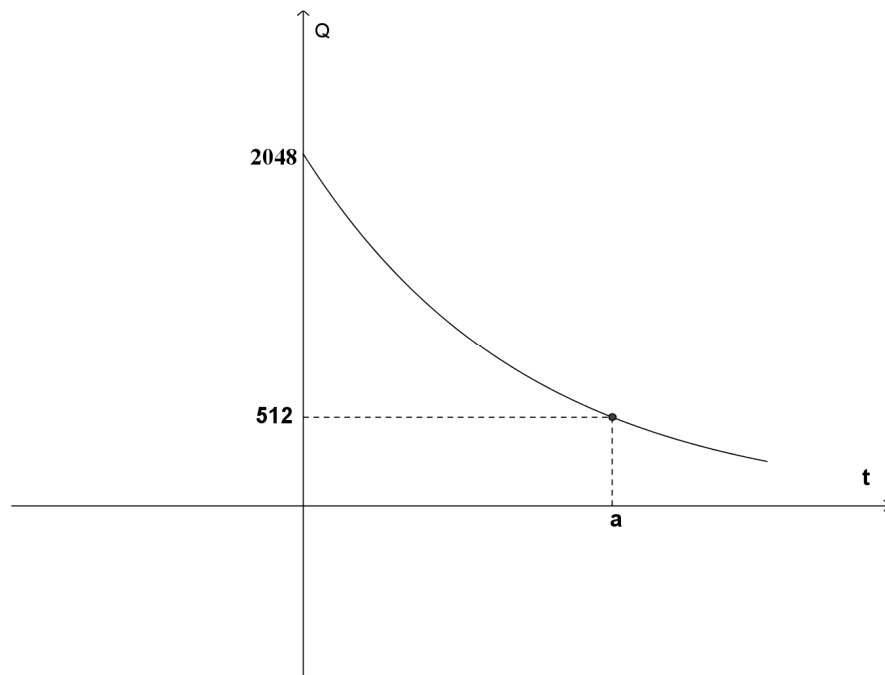
- ☐ $a < 0$ e $b = 1$
- ☐ $a > 0$ e $b < 1$
- ☐ $a < 0$ e $b < 1$
- ☐ $a < 0$ e $b > 1$
- ☐ $a > 0$ e $b > 1$

A média obtida nesta questão foi de 0,79 o que representa um rendimento bom. Isso ocorreu em outras questões onde somente interpretação gráfica era exigida.

Vale ressaltar a questão #9, pois ela abrange não apenas interpretação gráfica, mas também, conhecimento de propriedades das funções exponenciais e logarítmicas. A questão foi apresentada da seguinte forma:

Pergunta: Uma substância se decompõe aproximadamente segunda a lei $Q(t) = K \cdot 2^{-0,5t}$, em que K é uma constante, t indica o tempo (em minutos) e Q(t) indica a quantidade de substância (em gramas) no instante t.

Considerando os dados desse processo de decomposição mostrados no gráfico, determine os valores de **K** e de **a**



Escolher uma resposta:

- ☐ $K = 2048, a = 0$
- ☐ $K = 2048, a = 4$
- ☐ $K = 1024, a = 4$
- ☐ $K = 2048, a = 512$
- ☐ $K = 1024, a = 512$

Note que a média dessa questão conforme o Quadro 2 foi de 0,63, o que representa um desempenho abaixo do obtido quando se exige somente representação gráfica. Isto revela que os estudantes apresentam uma característica mais “visual” do que analítica nessa questão.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ensino a Distância, mediado por computador, é a modalidade de ensino que mais tem crescido nos últimos anos. Vários estudos, têm sido direcionados ao desenvolvimento de atividades em ambiente virtual e às metodologias aplicadas. Os resultados apresentados neste trabalho fazem parte de uma experiência de uso do ambiente virtual do *Moodle* no desenvolvimento de atividades complementares ao ensino presencial. O primeiro ponto a ser observado é que, a participação dos estudantes foi abaixo do esperado e deve-se ressaltar que as atividades no ambiente virtual faziam parte do processo avaliativo. Observa-se que o desempenho dos estudantes, nas atividades propostas, não foi satisfatório. O ponto positivo deste é o acompanhamento, pois o professor recebe um *feedback* do aprendizado da turma e pode reforçar os conceitos que não foram corretamente assimilados. Com isso o professor pode realizar uma avaliação continuada do aprendizado, aproveitando melhor suas aulas presenciais. O ponto

negativo é que as atividades desenvolvidas não foram eficientes para auxiliar os estudantes. Estas devem ser revistas e atualizadas de acordo com os resultados apresentados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELLONI, Maria Luiza. **Educação a distância**. Campinas: Autores Associados, 1999. 115 p.

BORBA, Marcelo Carvalho; SANTOS, Silvana C. EccoS – Revista Científica, São Paulo, v.7, n. 2, p 291-312, jul./dez. 2005.

CASTRO, Wesley C Ferreira de. **O conceito de limite no ambiente virtual Moodle**. 2007. Artigo (Licenciatura em Matemática). Orientador: José Eduardo Castilho – Universidade Católica de Brasília – Brasília.

GIL, Gilberto. **Cultura digital e desenvolvimento**. Aula Magna na Universidade de São Paulo, s/d, mimeo, 2004.

GOUVÊA, Sylvia Figueiredo. **Os caminhos do professor na era da tecnologia**. Acesso Revista de Educação e Informática, Ano 9 - número 13 – abril 1999.

KENSKI, Vani Moreira - **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus, 2003 - (Série prática pedagógica).

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo, Ed. 34, 1999.

PENTEADO, M. G.; BORBA, M. DE C. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

RANGEL, A. P. Filho. **Ambiente de aprendizagem Moodle UnB: manual do professor**. Brasília, 2005.

WALTER M. Jr.; LOPES J. J. **O processo de implantação de um ambiente de aprendizagem virtual no ensino superior**. Artigo publicado no TecEduc@tion 2006. 3º Congresso e Exposição Internacional de e-Learning e Tecnologia Educacional em outubro de 2006

BRASIL. Ministério da Educação. **Relatório: Comissão acessora para educação superior a distância**, Brasília: MEC/SESU. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/EAD.pdf>> Acesso em 13 de Maio de 2008