

A UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR PARA O DESENVOLVIMENTO DE TEXTOS MATEMÁTICOS NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: PROBLEMAS E SOLUÇÕES

Luciana de LIMA (1); Cristiane BORGES (2); Jane GUEDES (3)

(1) NTEAD/UAB/CEFETCE, Av. Treze de Maio, 2081, (85)33073666, e-mail: proluli@gmail.com

(2) NTEAD/UAB/CEFETCE, e-mail: cristianebb@gmail.com

(3) NTEAD/UAB/CEFETCE, e-mail: janefguedes@gmail.com

RESUMO

A utilização do computador para o desenvolvimento de textos matemáticos traz obstáculos ao desenvolvimento conceitual do aluno. Dificulta a relação significativa entre conteúdo matemático e realidade, sobretudo nos cursos de Educação a Distância baseados na Internet. O objetivo é investigar quais ferramentas computacionais são utilizadas para apresentar textos matemáticos, como eles são representados e quais são os problemas de compreensão gerados com a utilização dessas ferramentas. A pesquisa realizada com alunos do curso de Tecnologia em Hospedagem da Universidade Aberta do Brasil (2008.1), vinculada ao CEFETCE, investigou os arquivos enviados para o Ambiente Virtual Moodle na disciplina de Matemática Financeira entre os meses de abril e maio de 2008. Foi realizada uma pesquisa de levantamento de dados com posterior categorização baseada nos tipos de operações matemáticas solicitadas e nas escolhas das ferramentas computacionais. Os dados foram comparados com textos matemáticos de autores da área. Constatou-se que o editor de texto foi a ferramenta mais utilizada ao contrário das planilhas eletrônicas e editores de texto matemático. Por outro lado, foram estas as ferramentas que auxiliaram os alunos a desenvolverem textos matemáticos de forma adequada. Recomenda-se cursos de extensão que contemplem a utilização de planilhas eletrônicas e editores de texto matemático.

Palavras-chave: texto matemático, computador, educação a distância.

1. INTRODUÇÃO

Quando se trata do assunto Educação a Distância, nos dias atuais, o computador é condição essencial para a inserção do aluno nessa modalidade de ensino. Os cursos a distância têm utilizado como ponto de partida a Internet, no qual estão inseridos os Ambientes Virtuais de Aprendizagem utilizados como hospedagem para conteúdos disciplinares, comunicações por meio de fóruns e *chats*, postagem de trabalhos desenvolvidos, entre outros aspectos. Essa configuração está presente nos mais variados cursos compostos por disciplinas que contemplam não só a utilização da língua materna, mas também, das linguagens científicas, dentre elas, a linguagem matemática.

Para o desenvolvimento de textos que utilizam essa linguagem, o computador ainda apresenta limitações. Segundo Silva e Basso (2005) os recursos do teclado são limitados para que o aluno utilize notações simples representativas de potências e raízes quadradas, por exemplo. Os *softwares* existentes, ou são de difícil utilização porque requerem o conhecimento de linguagem de programação ou são de difícil aquisição porque há a necessidade de investimento financeiro.

Esses aspectos associados ao problema da dificuldade de compreensão dos conhecimentos matemáticos podem incrementar as dificuldades apresentadas pelos alunos nessa área do conhecimento. De acordo com Rabelo (2002) a adequada utilização da linguagem matemática proporciona o desenvolvimento de competências e habilidades voltadas para a modelagem e resolução de problemas, não só para o campo científico, mas também para a vida cotidiana. Machado (2001) acrescenta que é por meio da utilização da linguagem matemática que o aluno se torna capaz de mapear a realidade construindo para ela um sistema de representação. Desenvolver textos matemáticos adequados, com clareza na representação simbólica é, então, fundamental para que o aluno possa estabelecer relações significativas entre os conhecimentos matemáticos e sua vida cotidiana.

Diante dessas circunstâncias pergunta-se: como alunos, que necessitam explicitar seu raciocínio matemático por meio do computador estão utilizando-o para escrever textos matemáticos? Quais as eventuais falhas que ocorrem no desenvolvimento desse tipo de texto ao se utilizar o computador?

O presente trabalho apresenta como objetivo geral analisar como alunos de nível superior na modalidade de Educação a Distância desenvolvem textos matemáticos. Mais especificamente pretende-se investigar quais ferramentas digitais os alunos utilizam para desenvolver esses textos, descrever como os alunos utilizam essas ferramentas para apresentar os textos matemáticos e identificar possíveis problemas de compreensão gerados em virtude da utilização dessas ferramentas.

A investigação foi realizada por meio de levantamento de dados junto aos alunos do curso de Tecnologia em Hotelaria ofertado pela Universidade Aberta do Brasil (UAB) vinculada ao CEFETCE do semestre 2008.1 na disciplina de Matemática Financeira. Esse grupo de alunos foi escolhido pelo fato de necessitarem utilizar o computador para o desenvolvimento de textos matemáticos. Os dados foram coletados das tarefas postadas no Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle e categorizados de acordo com as operações matemáticas solicitadas na disciplina e as ferramentas computacionais utilizadas pelos alunos no desenvolvimento dos textos matemáticos. A análise se desenvolveu de forma comparativa entre os textos apresentados pelos alunos e textos desenvolvidos por autores da área, tais como Giovanni e Bonjorno (2000) e Dante (2003).

Mais de 95% dos alunos apresentaram seus textos matemáticos utilizando editores de texto. As imagens e planilhas eletrônicas também foram utilizadas, porém, em menor escala. Os maiores problemas apresentados aconteceram na representação das operações de potenciação e radiciação e na utilização não unificada de símbolos que representassem as operações de multiplicação e divisão. Os textos que apresentaram adequado desenvolvimento foram aqueles escritos em editores de texto matemático e em planilhas eletrônicas. Dessa forma, a sugestão que se apresenta é o desenvolvimento de cursos de extensão para os alunos do curso de Tecnologia em Hotelaria que contemplem a utilização de editores de texto matemático e de planilhas eletrônicas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A matemática, de uma maneira geral, é considerada pelos alunos como um conhecimento inatingível, muito distante de sua capacidade de compreensão. Essa concepção os leva a uma condição de admiração daqueles que a compreendem ou a uma condição de temor e aversão por seus conteúdos.

O conhecimento matemático, de acordo com Rabelo (2002) promove o desenvolvimento do aluno em relação a suas capacidades mentais e em relação à capacidade de formular e resolver problemas em suas relações sociais. Ao ler, interpretar, analisar e produzir textos matemáticos os alunos desenvolvem suas competências e habilidades para conceber e resolver problemas impostos pela própria vida e seu cotidiano.

Dessa forma, a utilização adequada da linguagem matemática se torna imprescindível para mapear a realidade construindo um sistema de representação que segundo Machado (2001) é o responsável pela produção dos instrumentos necessários para o estabelecimento de significados entre a linguagem matemática e a realidade.

Para Rabelo (2002, p. 84) “a escolarização da criança implica em que se deve inseri-la numa visão mais ampla do papel do conhecimento e de como ele pode ser construído”. Esse mesmo pensamento pode ser ampliado para outros níveis do conhecimento e estendido para alunos de níveis de ensino médio e superior. A graduação também pode ser compreendida como um processo de escolarização para a vida, para o mercado de trabalho e, dessa forma, precisa desenvolver um processo de construção de significados mais geral, incluindo a utilização adequada da linguagem matemática.

Há que se considerar ainda que um texto matemático envolve um conjunto de sinais e de significados que seguem normas e regras permitindo a comunicação de idéias matemáticas ao externalizar um conjunto de pensamentos elaborados pelo aluno. Escrever um texto matemático corretamente auxilia na compreensão não só do pensamento do aluno, mas no conjunto de associações conceituais e nos significados apresentados nessas associações.

Quando se utiliza lápis e papel para escrever textos matemáticos, a análise do pensamento do aluno é direta. As dificuldades apresentadas podem se pautar na própria utilização da linguagem matemática ou no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. Quando se trata, porém, da escrita de textos matemáticos utilizando-se modelos digitais, novas dificuldades se impõem. Como apresentar um raciocínio matemático utilizando-se um computador?

Silva e Basso (2005) em projeto desenvolvido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul sobre a problemática da comunicação digital para matemática constataram que ao observar o teclado de um computador é facilmente perceptível que muitos elementos simbólicos utilizados na matemática estão ausentes, mesmo com seu desenvolvimento tecnológico.

Afirmam ainda que os alunos ao resolverem problemas matemáticos utilizando o computador apresentam inicialmente uma tendência a utilizar a linguagem corrente, “descrevendo o procedimento necessário para resolver a questão” (SILVA; BASSO, 2005, p. 2). Diante dessa situação afirmam que uma das primeiras limitações impostas estaria na representação da raiz quadrada de um número. Geralmente os alunos utilizam a palavra “raiz quadrada” para representá-la, fazendo uso também da expressão “SQRT” seguida do parâmetro. A escrita de potências e de índices também são apresentados como um problema a ser considerado, especialmente por se tratar de uma escrita textual simples.

O maior problema da utilização da linguagem matemática nesses moldes é o fato do trabalho matemático se tornar ainda mais difícil e desviar o foco do aluno para resolver problemas de escrita matemática, enquanto que o trabalho do aluno deveria ser o desenvolvimento de soluções e modelos para os problemas propostos. Nesse momento, a concepção da matemática como um conhecimento de difícil compreensão se torna também um conhecimento de difícil representação. Um problema a mais a ser solucionado.

Existem softwares desenvolvidos em pesquisas e lançados no mercado consumidor com sugestões para solução deste problema. Silva e Basso (2005) apresentam uma solução para o desenvolvimento de textos matemáticos em Educação a Distância, ferramenta para comunicação digital intitulada EMOL (Editor para Matemática on Line).

Outro software amplamente utilizado no meio científico para edição de textos matemáticos é o Latex desenvolvido na década de 80 por Leslie Lamport. Diante de uma alta qualidade tipográfica garante ao usuário produções de artigos e livros diversos. Sua utilização, porém, requer que o usuário conheça a sintaxe utilizada no software para edição dos textos matemáticos. Esse aspecto dificulta sua utilização por usuários que tenham pouco conhecimento em programação e em matemática.

O editor de texto matemático recomendado pela Universidade de Caxias do Sul (2008), Scientific Notebook, apresenta uma interface com o sistema computacional Maple. É possível ao utilizá-lo escrever textos matemáticos de forma natural além de construir gráficos com variadas expressões e funções matemáticas. O

maior problema, neste caso, é o custo financeiro. Ele apresenta uma versão para *download* com período de utilização determinado. Para aquisição por um período indeterminado é necessário que se realize um investimento financeiro, tornando-o pouco viável.

3. METODOLOGIA

Para analisar como alunos desenvolvem seus textos matemáticos utilizando o computador foi escolhido o desenvolvimento de um levantamento de dados. A princípio foi feita a escolha do grupo de alunos para que, em seguida, os dados fossem coletados, categorizados e analisados de acordo com os pressupostos de Babbie (1999).

O levantamento de dados é realizado com os alunos do 1º Semestre na disciplina de Matemática Financeira do curso de Tecnologia em Hotelaria ofertado pela Universidade Aberta do Brasil vinculada ao CEFETCE. Essa escolha acontece pelo fato de os alunos precisarem enviar resoluções de exercícios e problemas por meio da Internet em arquivos anexados, obrigando-lhes a utilizar o computador para a escrita de textos matemáticos.

O curso de Tecnologia em Hotelaria ofertou no 1º semestre letivo, 2008.1, a disciplina de Matemática Financeira para 4 pólos situados no interior do Ceará: Caucaia – FECET, Caucaia – Jurema, Limoeiro do Norte e Quixeramobim. O total de alunos inscritos nesta disciplina, em modalidade de Educação a Distância, foi 191, apresentando dessa forma uma média aproximada de 48 alunos/pólo.

Com carga horária de 40 horas/aula, a disciplina de Matemática Financeira disponibilizou aos alunos seus conteúdos por meio de material impresso (apostila) e material digital (web), subdivididos em 5 aulas discutidas e estudadas no Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle durante 4 semanas, no período de 05/04/2008 a 05/05/2008.

As atividades solicitadas aos alunos foram subdivididas em duas ferramentas: fóruns e tarefas. Nos fóruns os alunos discutiam temas específicos desenvolvidos pelo professor conteudista. Nas tarefas os alunos enviavam seus arquivos anexados com as resoluções dos exercícios solicitados durante o desenvolvimento da disciplina. Os alunos apresentavam autonomia para escolher de que forma representariam seus textos matemáticos, utilizando materiais analógicos ou digitais que lhes fossem convenientes.

Para cada aula a distância o professor conteudista determinou quantas tarefas deveriam ser postadas pelos alunos:

- Aula 1 – 1 tarefa intitulada “Gráficos e Tabelas”;
- Aula 2 – 2 tarefas intituladas “Juros Simples” e “Montante”;
- Aula 3 – 3 tarefas intituladas “Cálculo do Juro”, “Taxas Equivalentes” e “Taxas Nominais”;
- Aula 4 – 3 tarefas intituladas “Desconto I”, “Desconto II” e Desconto “III”.

A coleta dos dados foi realizada no próprio Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle por meio de escolha aleatória dos arquivos anexados para cada aula proposta. O levantamento dos dados a princípio se baseou na quantificação dos tipos de arquivos enviados, caracterizando as diferentes maneiras utilizadas pelos alunos para escrever textos matemáticos.

Os dados coletados foram compilados e categorizados de acordo com as operações matemáticas: adição e subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação, e os tipos de ferramentas computacionais escolhidas pelos alunos. A análise dos dados se deu por comparação entre a forma correta de representação da linguagem matemática apresentada por teóricos dessa área científica e aquelas utilizadas pelos alunos nos trabalhos apresentados, a fim de que os problemas no desenvolvimento de textos matemáticos pudessem ser identificados.

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Das 9 tarefas solicitadas na disciplina de Matemática Financeira, foram entregues, no total dos 4 pólos, 1.231 arquivos. Dentre eles, 1.192 se apresentaram como arquivos de editor de texto, 20 como planilhas eletrônicas e 19 como imagens.

No caso dos editores de texto, os alunos utilizaram três diferentes formas para o desenvolvimento dos textos matemáticos:

- apenas texto no próprio editor;
- editor matemático juntamente com a escrita de texto no próprio editor; e
- o desenvolvimento de textos utilizando-se caneta e papel e posteriormente *escaneados* para o meio digital.

No caso das imagens, os textos também foram desenvolvidos utilizando-se caneta e papel e posteriormente *escaneados* com envio em arquivo imagem. No caso das planilhas, os alunos, em alguns casos, utilizavam fórmulas para desenvolver os textos matemáticos, informando ao mesmo tempo, os resultados obtidos e a linguagem utilizada.

Ao utilizar o editor de texto para a apresentação das resoluções de problemas, os alunos utilizaram o editor de texto comum e o editor de texto matemático. No primeiro caso, no que diz respeito à representação da adição e da subtração em expressões matemáticas, os alunos utilizaram uma representação sem espaçamento entre os elementos matemáticos (Tabela 1). Esse tipo de representação não está propriamente em desacordo com a representação utilizada em livros matemáticos, tais como Giovanni e Bonjorno (2000) e Dante (2003), porém, pode dificultar a compreensão e levar o leitor a realizar cálculos equivocados, como no caso da expressão “1-1/(1+0,04)” na qual o aluno poderia calcular 1-1 antes de realizar a divisão 1/(1+0,04).

A multiplicação foi representada de diferentes formas:

- com a utilização do símbolo “x”;
- com a utilização do símbolo “*”;
- com a utilização do símbolo “.”;
- sem utilização de símbolos.

Autores matemáticos utilizam mais comumente em suas representações gráficas os símbolos “x” ou “.”. No caso de livros para o Ensino Fundamental I, utiliza-se o símbolo “x”, pois os alunos dessa faixa etária ainda não trabalham com variáveis e fica simples esse tipo de representação da multiplicação. No caso de livros para o Ensino Fundamental II e Ensino Médio, Giovanni e Bonjorno (2000) e Dante (2003) utilizam a representação “.” para a operação de multiplicação. Em outras situações, a não utilização de símbolos também representa a multiplicação como, por exemplo, na expressão algébrica “4x”. Nesse caso, o símbolo “x” é muito utilizado para representar variáveis e poderia confundir o aluno ao utilizar o mesmo símbolo para representar dois elementos simbólicos distintos simultaneamente. No caso dos livros de matemática para o nível superior, autores como Leithold (1981) utilizam ambas as representações, ora apresentam o símbolo “.”, ora apresentam apenas um espaço entre as expressões matemáticas para representar a operação de multiplicação.

A divisão foi representada basicamente de três formas diferentes:

- com a utilização do símbolo “/”;
- com a utilização do sublinhado do editor de texto;
- com a utilização do símbolo gráfico “ — ”;

Autores matemáticos utilizam geralmente uma representação fracionária, evitando o uso do símbolo “/” justamente por causar confusão na interpretação do texto matemático. Giovanni e Bonjorno (2000, p. 81) e Dante (2003, p. 135), por exemplo, escrevem expressões com divisão matemática da seguinte forma:

$$S = \frac{a.h}{2} \quad [\text{Eq. 01}]$$

$$m = \frac{4ac - b^2}{4a} \quad [\text{Eq. 02}]$$

Utilizam para este fim recursos gráficos mais sofisticados do que os recursos utilizados pelos alunos ao representarem a divisão nas expressões matemáticas apresentadas.

Tabela 1 – Exemplos de textos matemáticos utilizando editor de texto

| <i>Operação</i> | <i>Representação</i> | <i>Exemplo</i> |
|-----------------|----------------------|--|
| Adição | + | $M=2000+300$ |
| Subtração | - | $Dr = 2.000*[1-1/(1+0,04)]$ |
| Multiplicação | x | $Dr = (N \times in \ n)/(1 + i \times n)$ |
| | * | $J=2000*3*5/100$ |
| | . | 15,000.0,3.32/365 |
| | Nenhum | $J=pid/365$ |
| Divisão | / | $Dr = (N \times in \ n)/(1 + i \times n)$ |
| | $\frac{_}{_}$ | $\frac{1,500.0,3.32}{365}$ |
| | $\frac{_}{_}$ | $\frac{144.000}{365} = 394,52$ |
| Potenciação | “elevado a” | $S=P*(1+i)$ elevado a n |
| | Duas linhas do texto | $M = C (1 + i)^t$ |
| | Forma adequada | $S= 2000 \times (1+0,03/30)^{30 \times 1}$ |
| Raiz quadrada | “raiz quadrada de” | $I=\text{raiz quadrada de } 1+0,21 - 1$ |
| | “raiz” | $Ip=\text{raiz p e } 1+i - 1$ |
| | Imagem | $t_2 = \sqrt[3]{(1 + 0,21 - 1)}$ |

As maiores dificuldades enfrentadas pelos alunos aconteceram em relação ao desenvolvimento de textos matemáticos que envolviam as operações de potenciação e radiciação. Na representação da operação de potenciação, os alunos optaram por utilizar (tabela 1):

- a expressão “elevado a”;
- a expressão em duas linhas do texto;
- a forma adequada de representação.

Na representação da operação de radiciação, os alunos optaram por utilizar (tabela 1):

- a expressão “raiz quadrada de”;
- a expressão “raiz”;
- símbolos de imagem;

As representações matemáticas que se aproximaram daquelas utilizadas pelos autores de livros didáticos foram as representações desenvolvidas em editores de texto matemático. E, apesar dos alunos não representarem a multiplicação de forma uniforme, trataram a divisão também no formato fracionário. A potenciação, a radiciação e a representação de índices também foram representadas de forma adequada com a utilização desse tipo de desenvolvimento textual. Além disso, não há a necessidade de se preocupar com os espaçamentos, já que o editor de texto matemático o faz automaticamente (tabela 2).

No caso da representação de símbolos matemáticos ser realizada por meio de arquivos de imagem, percebe-se que a diversidade na representação também existe, especialmente em relação à representação da multiplicação, com a variação na utilização dos símbolos (tabela 1). A organização e a fluência na comunicação do pensamento foi melhor estruturada do que na representação do texto linear (figura 1).

Tabela 2 – Exemplos de textos matemáticos utilizando editor de texto matemático

| Formatação | Exemplo |
|--|--|
| Editor de texto e editor de texto matemático | $J = 15.000 \times \frac{30}{100} \times \frac{32}{360}$ |
| Apenas editor de texto matemático | $J = 40000 \times \frac{20}{100} \times \frac{70}{365} = 1.534,24$ |

Por outro lado, esse tipo de representação precisa ser transformada do meio analógico para o digital, fazendo com que seja necessário mais memória para armazenar a informação. Além disso, a abertura do arquivo pode se tornar mais lenta e a disponibilidade de instrumentos específicos, tais como *scanner* e *softwares* compatíveis sejam exigidos para esse tipo de trabalho. A escolha inadequada desses instrumentos pode comprometer a qualidade da imagem e a qualidade da representação do texto matemático desenvolvido pelo aluno.



Figura 1 – Exemplo de arquivo de imagem com texto matemático

As pessoas que optaram pela utilização de planilha eletrônica desenvolveram seus textos matemáticos de duas formas (tabela 3):

- com utilização das fórmulas da própria planilha;
- com utilização da planilha como simples editor de texto.

Tabela 3 – Exemplos de textos matemáticos utilizando planilha eletrônica

| Estilo | Exemplo |
|-------------|-------------------------|
| Com fórmula | $=15000*30/100*32/365$ |
| Sem fórmula | $Je=15000*32*(0,3/365)$ |

No caso das operações de potenciação e de radiciação, os alunos não utilizaram os recursos das planilhas eletrônicas, preferindo representá-las em arquivos texto e no formato de imagem por meio de arquivo com a produção textual *escaneada*.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escrita de textos matemáticos de forma linear em editores de texto pode promover erros conceituais devido à necessidade de utilização adequada de parênteses para a compreensão dos resultados apresentados na resolução dos problemas propostos. No caso da utilização de planilhas eletrônicas, os erros cometidos ao influenciar diretamente no resultado do problema, podem auxiliar o aluno a refletir sobre suas representações e os respectivos conceitos utilizados, desde que façam uso das ferramentas de construção de fórmulas matemáticas presentes em planilhas eletrônicas.

A representação no formato manuscrito é apresentada de uma forma mais natural, na qual o aluno está mais habituado. Por outro lado, demanda mais elementos tecnológicos, de espaço e de tempo, que podem se tornar inviáveis para alunos que optam pela modalidade de Educação a Distância. A utilização de editores de texto matemático contribuiu para que os alunos pudessem representar as soluções desenvolvidas utilizando uma formatação adequada, próximas daquelas apresentadas em livros didáticos.

A planilha eletrônica e os editores de texto matemático foram as ferramentas que mais auxiliaram os alunos no desenvolvimento de textos matemáticos minimizando os problemas com a utilização de símbolos matemáticos nos teclados de computadores e com a representação linear de textos matemáticos escritos por meio da utilização de simples editores de texto, como constataram Silva e Basso (2005).

Essas ferramentas tecnológicas, porém, foram as menos utilizadas pelos alunos. Percebe-se então a necessidade de se desenvolver para as turmas de Tecnologia em Hotelaria, cursos de extensão que promovam a aprendizagem de ferramentas computacionais voltadas para a escrita de textos matemáticos de forma adequada capazes de promover a compreensão de seus conceitos por meio da representação simbólica matemática e de sua relação com a realidade, como ressaltaram Machado (2001) e Rabelo (2002). Esse aspecto deve ser enfatizado para o caso da representação das operações matemáticas básicas tais como: adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação, presentes em todo o conteúdo apresentado na disciplina de Matemática Financeira.

REFERÊNCIAS

BABBIE, E. **Métodos de Pesquisa de Survey**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

DANTE, L. R. **Matemática: contexto & aplicações**. São Paulo: Ática, 2003.

GIOVANNI, J. R.; BONJORNO, J. R. **Matemática: uma nova abordagem**. vol. 1, versão trigonometria. São Paulo: FTD, 2000.

LEITHOLD, L. **O Cálculo com Geometria Analítica**. 2. ed. vol. 2. São Paulo: Harbra, 1981.

MACHADO, N.J. **Matemática e Realidade**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

RABELO, E.H. **OTextos matemáticos: produção, interpretação e resolução de problemas**. 3. ed. rev. e amp. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

SILVA, V. T.; BASSO, M. V. **Comunicação Digital para Matemática**. In: Novas Tecnologias na Educação. n. 2, v. 3, Novembro, 2005, UFRGS.

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL. **Scientific Notebook**. Disponível em:
<http://www.ucs.br/ccet/deme/lzsauer/matcomp/scientific_notebook.htm>. Acesso em 02 ago 2008.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos às coordenadoras da Universidade Aberta do Brasil (UAB/CEFETCE) e ao coordenador do curso por permitir que os dados pudessem ser coletados do Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle no curso de Tecnologia em Hotelaria.