

Objetos e Ambientes Virtuais de Aprendizagem: Um estudo de caso para o Estágio Supervisionado de Docência

Márcio Eugen Klingenschmid Lopes dos Santos -autor principal¹
Luiz Henrique Amaral -orientador²

¹UNICSUL/Mestrando/marcioeugen@gmail.com

² UNICSUL/Pós Graduação/Luiz.amaral@unicsul.br

RESUMO

O presente trabalho apresenta a experiência do desenvolvimento e da avaliação de uma proposta de um curso semipresencial de Fundamentos de Matemática no ensino superior, utilizando-se de estudos sobre erros recorrentes em matemática bem como da utilização de objetos e ambientes virtuais de aprendizagem como estratégia de ensino. Neste trabalho avaliamos o estágio supervisionado de docência, obrigatório em vários programas de pós-graduação recomendados pela CAPES, como uma contribuição efetiva na redução do nível de dependência e de evasão para graduandos das áreas de exatas e tecnológicas.

Palavras-chave: Objetos de aprendizagem, Erros, AVA e Níveis de conhecimento

ABSTRACT

The present work presents the experience of the development and the evaluation of a proposal of an half-actual course of Beddings of Mathematics in higher education using itself of studies on recurrent errors in mathematics as well as of the use of objects and virtual learning environments as education strategy. In this work we also evaluate the entailing of the proposal to the supervised period of training of docent, obligator in some programs of after-graduation recommended by the CAPES, as a contribution accomplishes in the reduction of the level of dependence and evasion for graduandos of the accurate and technological areas of.

Keywords: Objects of learning, Errors, AVA and Níveis of knowledge

Objetivos:

O presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento e a avaliação de uma proposta de um curso semipresencial de Fundamentos de Matemática com base nos estudos sobre erros recorrentes (Cury, 2004a) com alunos ingressantes no ensino superior e na utilização de objetos e ambientes virtuais de aprendizagem como estratégia de ensino. Desenvolvido como uma atividade do estágio supervisionado de docência o trabalho visa, ainda, a avaliação da contribuição da proposta na diminuição do nível de dependência e de evasão de alunos ingressantes do ensino superior das áreas de exatas e tecnológicas, considerando as elevadas taxas de reprovação das disciplinas que envolvem fundamentos matemáticos, as sérias deficiências na formação básica dos ingressantes, ocasionando lacunas de conhecimentos cruciais para o desenvolvimento dos mesmos, e a existência de variadas realidades em uma mesma turma com os mais diversos níveis de conhecimento que nem sempre são atendidos por mini-cursos de nivelamento que se propõem no início de anos letivos. Trata-se de um projeto em desenvolvimento, para o qual constam deste trabalho alguns resultados parciais.

Fundamentação teórica:

A utilização do erro como ferramenta para diagnosticar o entendimento dos alunos é extremamente eficaz a partir do momento que se faz um estudo mais amplo e se consegue detectar os erros comumente cometidos pelos mesmos. Cury (2004b) comenta a dificuldade de se avaliar os erros cometidos por alunos em qualquer disciplina matemática, justamente pela complexidade que o tema envolve e pela dificuldade da aceitação das correções feitas.

Cury (1995) apresenta um interessante apanhado sobre o estudo de erros durante os últimos 50 anos. As diferentes formas de encarar os erros cometidos pelos alunos nas disciplinas de matemática devem ser efetivamente avaliadas como uma proposta para mudar a metodologia de trabalho em sala de aula, de forma a tornar o aluno sujeito de seu próprio processo de aprendizagem, responsabilizando-o pelos próprios erros cometidos. Cury (2004b) descreve a análise de erros em matemática como uma abordagem de pesquisa em educação matemática com objetivo de apresentar resultados de investigações que contribuam para o ensino. Por outro lado, grande parte dos alunos chega ao ensino médio, e não diferentemente ao ensino superior, com lacunas de conteúdos de diversas origens, de forma geral, vinculadas á estratégias de ensino que utilizam apenas de nível técnico de conhecimento e que levam os alunos a ficarem quase sempre inertes e reféns do processo de ensino.

Cada vez mais é possível perceber que existem motivos que interferem na capacidade de aprendizagem real dos estudantes que vão além da simples obtenção do conceito bom, médio ou regular nos resultados escolares, qualquer que seja a matéria estudada. Em particular no caso da matemática, observa-se que estudantes que tem um bom desempenho escolar muitas vezes não são capazes de manter esse resultado quando são confrontados com problemas nos quais as ferramentas que devem ser utilizadas não são aquelas desenvolvidas em seu percurso escolar, mas, sim, questionamentos que exigem que os mesmos mobilizem e disponibilizem outros conhecimentos prévios.

Para que possamos compreender melhor a situação em que se encontram esses alunos é preciso entender de que maneira os conhecimentos devem ser articulados. Andrade (2006) comenta que não existem muitos trabalhos desenvolvidos a respeito da utilização dos níveis de conhecimentos relacionados á conteúdos de matemática, voltados tanto para o ensino básico como para o ensino superior, indicando que as grandes dificuldades encontradas são decorrentes da indisponibilidade de competências e habilidades prévias necessárias para o desenvolvimento

escolar e profissional. Andrade (2006) considera importante que o professor conheça os níveis de conhecimento esperado dos alunos, para que ele possa construir cenários favoráveis de aprendizagem. Os níveis de conhecimentos esperados de estudantes, segundo a definição de Robert (1997), são apresentadas no trabalho de Andrade (2006). O nível **técnico** de conhecimento corresponde a um trabalho único e simples e está relacionado principalmente às definições utilizadas em uma determinada tarefa. O nível de conhecimento **mobilizável** corresponde a uma justaposição de saberes de um certo domínio, podendo até corresponder a uma organização de conhecimento que pode ser manipulada pelo estudante. O nível **disponível** de conhecimento corresponde a responder corretamente o que é proposto sem indicações, tais como contra exemplos e relações. As soluções podem ocorrer até pela aplicação natural de métodos não previstos.

Andrade (2006) em suas considerações sobre níveis de conhecimento relata a importância de se trabalhar todos os níveis e não deixar esta tarefa somente para o ensino médio ressaltando, assim, que o ensino em matemática está vinculado ao desenvolvimento de um aluno questionador que consiga procurar entre seus conhecimentos aquilo que é mais adequado a certa situação e que possa ser aplicado. Nesse sentido, é importante destacar os frequentes questionamentos de alunos de ensino superior quando se deparam com situações desvinculadas de representações ou de conhecimentos prévios. Intervenções como “*para que serve tudo isto ?*”, “*onde aplico esse conceito ?*” são em geral comuns para níveis de ensino tecnicista. A possibilidade de se desenvolver estratégias de ensino e aprendizagem significativa (Ausubel, 1980) buscando ou identificando potencializadores de conhecimentos prévios torna-se cada vez mais necessária e ampla com o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) em ambientes não formais de aprendizagem, tais como, os ambientes virtuais.

Tavares (2006) explica que o processo ensino-aprendizagem se apóia em materiais estruturados de maneira lógica, assim pode-se classificar este como um material potencialmente significativo quando o aprendiz pode relacioná-lo com conhecimentos prévios já existentes em sua estrutura cognitiva.

Mateus (2000) considera fundamental entender a dinâmica do ambiente virtual e a necessidade de se buscar sentido nesse ambiente. Esse ambiente se forma quando ocorre interação entre os sujeitos unidos/atraídos por objetivos comuns (tema ou participantes de um curso), ou seja, os pares se intercomunicam permitindo que se formem comunidades virtuais. Um ambiente de aprendizagem criado em um local da Web propicia uma comunicação de mão dupla, e isto só é possível porque as relações passam a ser mediadas pelo hipertexto; Chat, fóruns, correio eletrônico e outras interfaces disponíveis para a produção, recepção e significação do conhecimento. A estratégia Blended-learning (ensino semipresencial) é muito mais do que a multiplicação de canais, é uma combinação de métodos de ensino e aprendizagem envolvendo a leitura, os laboratório, tarefas de resolução de problemas, pesquisas experimentais e outras atividades. A grande vantagem é o fato dos alunos terem uma estrutura muito diferente de um ensino estritamente à distância, pois nesta modalidade o aluno tem a possibilidade de dispor da forma on-line e presencial, podendo assim o professor disponibilizar conteúdos de acordo com o ritmo da turma, dando um caráter mais humano ao curso. Com a mistura da aprendizagem formal e não formal, os alunos conseguem superar a barreira artificial edificada entre as duas ao longo da história da educação, gerindo com mais eficácia seu processo de aprendizagem por meio da manipulação de objetos de aprendizagem e dos conhecimentos que necessitam de manipulação ou aplicação. Assim, estes alunos conseguem não só personalizar as suas estratégias de aprendizagem como acabam por se sentir mais motivados e ativos.

Os Objetos de Aprendizagem podem ser usados em diferentes contextos e em diferentes ambientes virtuais, atendendo a uma determinada característica de ensino, visibilidade e interação com o aprendiz. O foco principal do objeto de aprendizagem é sua reusabilidade, que na prática é feita por intermédio dos repositórios de objetos de aprendizagem, que são sítios

(sites) na internet onde ficam armazenados diversos objetos para serem utilizados pelo maior número de pessoas possíveis. Como exemplo, este projeto utiliza o repositório de objetos de aprendizagem da Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED).

Os Objetos de Aprendizagem são definidos como recursos que podem ser reutilizados para dar suporte ao aprendizado. Sua principal idéia é "quebrar" o conteúdo educacional disciplinar em pequenos trechos que podem ser reutilizados em vários ambientes. Qualquer material eletrônico que fornece informações para a construção de conhecimento pode ser considerado um objeto de aprendizagem, seja essa informação em forma de uma imagem, uma página HTML, uma animação ou simulação. A possibilidade de testar diferentes caminhos, de acompanhar a evolução temporal das relações, causa e efeito, de visualizar conceitos de diferentes pontos de vista, de comprovar hipóteses, fazem das animações e simulações instrumentos poderosos para despertar novas idéias, para relacionar conceitos, para despertar a curiosidade e para resolver problemas. Essas atividades interativas oferecem oportunidades de exploração de fenômenos científicos e conceitos muitas vezes inviáveis ou inexistentes nas escolas por questões econômicas e de segurança, como por exemplo: experiências em laboratório com substâncias químicas ou conceitos envolvendo genética, velocidade, grandeza, medidas, força, dentre outras (RIVED, 2006).

Metodologia

Para o desenvolvimento do presente trabalho, buscou-se inicialmente todos os planos de ensino dos cursos da área de ciências exatas oferecidos na Universidade, analisando para cada disciplina tópicos que envolvessem diretamente conceitos de matemática fundamental em seu conteúdo programático e que estivessem mais vinculados ao referencial teórico sobre erros recorrentes cometidos por alunos na graduação, analisados com base no trabalho de Cury (2004b). Extraíram-se, então, os conteúdos comuns entre as disciplinas dos diversos cursos e denominamos estes como "Fundamentos de Matemática". Após esta análise prévia, realizou-se uma avaliação destes conteúdos com alunos que já cursaram estas disciplinas, para verificar o grau de aprendizado.

Assim, com base no estudo sobre os erros recorrentes, na análise dos planos de ensino e no resultado da avaliação dos alunos, foi desenvolvido um curso semipresencial (b-learning) utilizando-se como Ambiente Virtual de Aprendizagem o aplicativo Black Board.

Existem vários bons ambientes virtuais de aprendizagem como o Telduc da Unicamp, o Moodle, entre outros, todos com funcionalidades e ferramentas que facilitam a aprendizagem. Quanto a escolha do aplicativo Black Board, entre os vários outros já citados se deu pelo simples fato dos alunos da instituição já estarem familiarizados com o uso e as ferramentas disponíveis, e estar disponível para todos os alunos da universidade.

Com o material desenvolvido, partiu-se na busca de objetos de aprendizagem, em especial na Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED), relacionando os conteúdos do curso aos objetos com o propósito de motivar o aluno a interagir com o ambiente, ou seja, buscando a interação aluno-aluno, aluno-professor e aluno-objeto de aprendizagem.

As impressões dos alunos sobre o desenvolvimento do curso foram avaliadas por meio do fórum disponibilizado pelo Ambiente Virtual. As percepções a cerca da utilização dos objetos e do ambientes foram avaliadas qualitativamente por meio do monitoramento das impressões registradas pelos alunos no fórum/Chat.

O curso foi oferecido aos alunos como sendo um curso de extensão, sem nenhuma avaliação durante sua realização ou na sua conclusão, uma vez que o objetivo foi verificar reflexos da intervenção da proposta no conhecimento e desempenho desses alunos nas disciplinas e cursos de origem e buscando estabelecer relações de proporção de alunos

aprovados dentro da turma de origem com a aprovação geral dos alunos que freqüentaram este curso, etapa esta que se encontra, ainda, em desenvolvimento.

Resultados parciais obtidos:

O curso, com 60 horas, foi desenvolvido na modalidade b- learning onde 60% das aulas foram presenciais e 40% oferecidos semipresencialmente, com atividades mediadas por meio de ambiente virtual de aprendizagem.

O curso foi realizado nos meses de maio e junho de 2007 contando com a participação de alunos dos mais diversos cursos da instituição, tais como: Engenharias, Automação Industrial, Administração, Ciência da Computação, Matemática, além da presença de professores da instituição e de egressos dos cursos de Matemática e Ciência da Computação.

O conteúdo programático do curso estruturado com base na metodologia de cruzamento de planos de curso e com a identificação de conteúdos comuns vinculados ao estudo sobre erros, foi distribuído da seguinte forma:

<i>Conteúdo</i>
Função do 1º.Grau
Função Inversa
Função do 2º.Grau
Função Modular
Função Par
Função Impar
Função Exponencial
Função Logarítmica
Limites
Taxa de variação média
Equação da Reta Tangente
Derivada de uma função em um ponto
Derivada de uma função em um ponto

Tabela 1: Conteúdo programático do curso

Para a realização de cada uma das atividades, atrelou-se o conteúdo desenvolvido com os erros recorrentes estudados, apresentando logo antes de cada atividade um breve histórico dos erros cometidos pelos alunos a cerca do tema. Apresenta-se na figura 1 a forma como o conteúdo foi disponibilizado aos alunos no ambiente virtual, bem como as características do material desenvolvido.

Menu com acesso as diversas áreas do ambiente

Todos os termos possuem hiperlinks que abrem um glossário com as definições

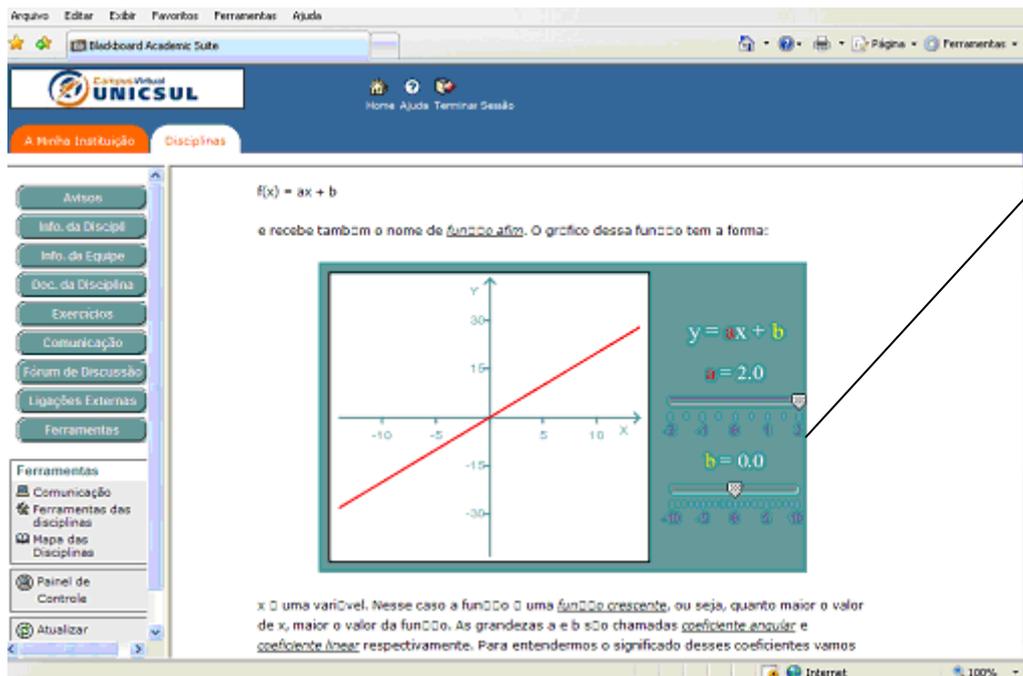
Hiperlink sobre pré-requisitos para o estudo de funções

Figura 1: Apresentação do material do curso

No caso do estudo de funções do primeiro grau, houve uma preocupação sobre o que os alunos tinham como concepção por função. Logo no topo da pagina inicial (figura1) foi disponibilizada uma apresentação denominada “*pré-requisitos*” para o estudo de funções, onde se trabalhou inicialmente o conceito e a aplicação de funções por meio de uma breve introdução teórica e da utilização de objetos de aprendizagem, buscando a interação e o oferecimento de conhecimentos prévios sobre o assunto.

Após o desenvolvimento desta metodologia o aluno foi incentivado a continuar a leitura do material teórico disponível, com exemplos e aplicações sobre o conteúdo de funções do primeiro grau. Por meio da disponibilização de objetos de aprendizagem foi permitido ao aluno a manipulação do coeficiente angular e linear e a sua verificação gráfica conforme ilustrado na figura 2.

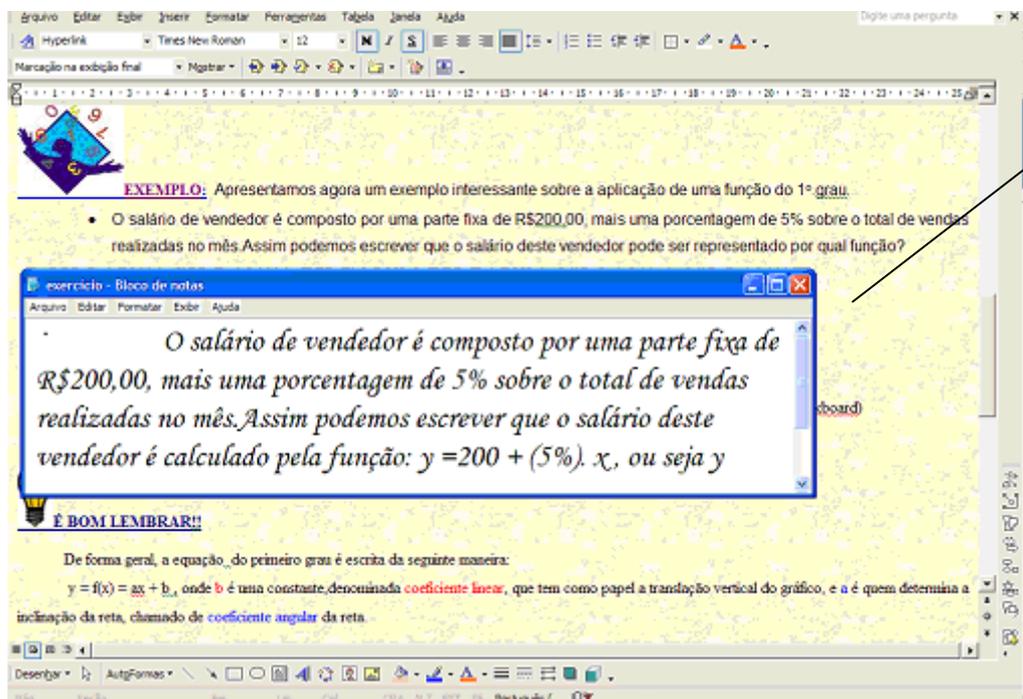
Observou-se que o aluno ao manipular os objetos de aprendizagem, especificamente com os valores atribuídos aos coeficientes, conseguia visualizar facilmente as conseqüências e por fim entender o significado de cada um dos coeficientes na prática. Observou-se posteriormente quando apresentada uma função no quadro-negro, exigindo-se do aluno um nível de conhecimento mais técnico, que a obtenção desses parâmetros ocorria de forma natural e com maior êxito.



Objeto que permite a variação dos coeficiente e visualização imediata

Figura 2: Objeto de aprendizagem de uma função do primeiro grau.

Na evolução do percurso dentro do ambiente Virtual foram disponibilizados links de “Exercícios Propostos”, que ao serem clicados abriam automaticamente listas de exercícios a serem entregues, bem como exercícios elaborados para serem resolvidos no próprio ambiente, além da disponibilização da resolução de exercícios propostos, como pode ser visto na figura 3.



O aluno pode visualizar as resoluções

Figura 3: Apresentação de atividades propostas como visualização de sua resolução

Resumidamente, dentro do ambiente virtual de aprendizagem o aluno teve acesso permanente ao material desenvolvido, sempre de forma interativa e como potencializadora de conhecimentos prévios para fortalecer suas possibilidades de auto-aprendizagem. Algumas

percepções dos alunos observadas em seus diálogos, por meio do fórum, quanto ao interesse e a expectativa dos mesmos na realização do curso são apresentadas a seguir:

- *“Tentar buscar bases que não obtive no ensino fundamental e nem no médio”*
- *“Aprender os fundamentos de matemática que não me foram apresentados na escola pública onde estudei.”*
- *“Superar a dificuldade em entender as funções e melhorar meu desempenho e conseqüentemente a minha nota nas matérias de exatas.”*

Tabela 2: Expectativa dos alunos quanto à realização do curso.

Quando perguntado aos alunos quanto ao uso dos objetos de aprendizagem e o ambiente virtual durante o desenvolvimento do curso foram obtidas as seguintes respostas:

- *“Sem exagero é possível dizer que pra mim só foi possível entender o que cada membro da função significa com o auxílio dos objetos de aprendizagem. Após ter conhecido o método tive duas reações: fiquei contente com o resultado, mas também decepcionado em perceber que não há interesse dos professores em usá-lo como ferramenta para lecionar.”*
- *“Maravilhoso porque mostra a finalidade pra que se utiliza e aumenta o entendimento vendo acontecer.”*
- *“Super úteis pois fica muito mais fácil aprender visualizando, ou seja, na prática, do que somente na teoria.”*
- *“Gostei muito do método adotado para as aulas de matemática pois facilita o aprendizado “*
- *“O aprendizado com este tipo de aula realmente acontece, diferente do meu professor que usa o BlackBoard como uma pasta de xerox”*
- *“Eu passei pelo curso de cálculo, mas não me pergunte nada, pois nunca entendi sempre aprendi por repetição graças a aquelas listas de exercícios. E quando caia um que não se tinha um modelo no caderno ninguém fazia.”*
- *“Eu tenho público para fazer este curso, a turma de economia, tenho certeza que fariam em peso e não seriam só alunos de primeiro ano.”(Professor)*

Tabela 3: Impressões dos alunos quanto ao uso do ambiente e dos objetos de aprendizagem

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados parciais indicam, com base em depoimentos de professores e alunos que freqüentaram o curso, uma avaliação positiva do método adotado sugerindo que a proposta pode ser utilizada como uma prática na instituição em substituição aos métodos de retomada de conteúdo por meio de cursos de nivelamento, freqüentemente oferecidos aos ingressantes. Ressalta-se, ainda, que foi possível perceber uma maior envolvimento dos alunos e a importância dos objetos de aprendizagem como uma estratégia adicional de ensino. Paralelamente, o Ambiente Virtual de Aprendizagem mostrou-se como uma ferramenta efetiva de interação e interlocução entre os participantes permitindo mais interação entre o professor e o aluno e entre os alunos e os objetos de aprendizagem.

A perspectiva de implantação de diversos cursos semipresenciais, na mesma linha que o apresentado neste trabalho, com a participação efetiva de pós-graduandos de disciplinas de estágio supervisionado de docência, pode contribuir de forma significativa para a diminuição das altas taxas de reprovação e evasão em disciplinas das áreas de exatas no ensino superior. Contudo, considerando que o projeto ainda se encontra em desenvolvimento, há necessidade de uma melhor avaliação e acompanhamento do material desenvolvido para maiores conclusões.

Referências Bibliográficas:

- ANDRADE, SIRLENE NEVES. Possibilidades de articulação entre as diferentes formas de conhecimento: A função afim. Dissertação de mestrado, UNICSUL, São Paulo, 2006.
- AUSUBEL, DAVID. Psicologia Educacional. Interamericana, 2ª. Edição, Rio de Janeiro, 1980.
- CURY, HELENA NORONHA, Disciplinas matemáticas em cursos superiores, EDIPUCRS, Porto Alegre, 2004a.
- CURY, HELENA NORONHA, Retrospectiva histórica e perspectivas atuais da análise de erros em educação matemática. Zetetiké, Campinas, v.3, n.4, p.39-50, nov.1995.
- CURY, HELENA NORONHA, Análise de erros em cálculo: Uma pesquisa para embasar mudanças. Acta Scientiae, v.6, n.1, p.27-36, jan./jun.2004b.
- MATEUS, ANTONIO JOSÉ. Blended learning e aprendizagem colaborativa no ensino superior. Escola de educação superior de Coimbra, Portugal, VII CIIE, México, 2004.
- RIVED, REDE INTERNACIONAL VIRTUAL DE EDUCAÇÃO-RIVED/MEC. Brasília, 2006. Acesso em: 05 de maio de 2006, Disponível em: www.rived.mec.gov.br
- TAVARES, ROMERO. Aprendizagem significativa, codificação dual e objetos de aprendizagem. IV ESUD, Brasília, Maio/2006.