

O uso de fórum de discussão e resolução de problemas no AVA *Moodle*: Uma estratégia para o ensino de matemática a alunos cegos

Carlos Eduardo Rocha dos Santos¹

Resumo

O presente artigo tem como objetivo apresentar os resultados preliminares da pesquisa que está sendo desenvolvida, onde estamos utilizando no ambiente virtual de aprendizagem *Moodle* a ferramenta fórum de discussões, que se configura como uma das principais ferramentas de interação presentes no ambiente. Nos fóruns de discussão estamos trabalhando com a resolução de problemas, pois ao utilizar como metodologia de ensino a resolução de problemas podemos proporcionar aos alunos o aprender a aprender. Utilizamos como metodologia o *Design Experiments*, pois ela é utilizada para entender o raciocínio e a aprendizagem matemática de estudantes, além de oferecer a possibilidade de se trabalhar com um pequeno grupo de alunos, uma vez que, nesse tipo de metodologia o pesquisador pode assumir o papel de professor. Estamos na fase final de coleta dos dados, portanto, temos apenas condições de dizer como serão realizadas as análises, não tendo a possibilidade de apresentar algum resultado concreto.

Palavras-chave: fórum de discussão, resolução de problemas, educação a distância, alunos cegos, ambiente virtual de aprendizagem

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Atualmente a internet se configura como um mecanismo eficiente capaz de possibilitar aos alunos assumirem novas atitudes e posturas no seu processo de aprendizagem. Optou-se, neste trabalho, pela utilização da ferramenta fórum de discussão, do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) *Moodle*², como recurso para apoiar formas alternativas para a resolução de problemas.

Para construir um design adequado no AVA *Moodle*, que nos propiciasse uma correta análise dos dados, resolvemos elaborar alguns estudos pilotos para chegarmos ao design do ambiente que atualmente está sendo usado por alunos que possuem limitações visuais.

Este artigo tem por finalidade apresentar os resultados parciais da aplicação de uma atividade baseada na resolução de problemas de matemática com o uso do AVA *Moodle* para alunos cegos.

¹ Mestrando em Educação Matemática pela Universidade Bandeirante de São Paulo.
email: carlao_santos@yahoo.com.br.

² www.moodle.org.br/

O principal fator motivador para realização desta pesquisa é a possibilidade de explorar o potencial da Educação a Distância (EaD) como modalidade educacional de inclusão para pessoas com necessidades educacionais especiais, e, em particular para os deficientes visuais.

A escolha para se trabalhar com alunos cegos neste projeto se deve ao fato de existirem poucos estudos na área, e, principalmente, pelo grande número de deficientes visuais no Brasil. Segundo o Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no ano 2000³, o Brasil possuía cerca de 2,4 milhões de pessoas portadoras de algum tipo de deficiência visual⁴, sendo que, destas, aproximadamente 148 mil não tinham acuidade visual⁵ dentro dos padrões normais.

Quanto à opção da modalidade de Educação a Distância para desenvolvimento deste projeto, deve-se ao fato de proporcionar uma opção a mais aos alunos cegos, que se encontram em escolas presenciais e, ao mesmo tempo, necessitam de uma alternativa para superar problemas de distâncias físicas nos deslocamentos até a instituição escolar ou que não possuam os recursos necessários à sua comunicação e aprendizagem matemática, como por exemplo, leitores de tela e material impresso em braile. Isso tudo está relacionado às condições de acessibilidade que devem ser observadas em cursos *online*.

Segundo informações do site Acesso Brasil⁶, a acessibilidade virtual

representa para o usuário não só o direito de acessar a rede de informações, mas também o direito de eliminação de barreiras arquitetônicas, de disponibilidade de comunicação, de acesso físico, de equipamentos e programas adequados, de conteúdo e apresentação da informação em formatos alternativos.

A pesquisa que está em fase de coleta de dados tem como objetivo identificar os elementos que compõem o discurso do aluno cego ou de baixa visão no ambiente *Moodle* com ênfase nos processos de interação através da ferramenta fórum, quando se trabalha com problemas matemáticos.

³ Estamos utilizando dados do censo do IBGE de 2000 por não encontrarmos informações completas do censo 2010.

⁴ Neste trabalho termos como cego, deficiente visual, não vidente e limitado visual serão utilizados em referência aos indivíduos cegos ou sem acuidade visual dentro dos padrões normais.

⁵ Acuidade Visual (AV) é o grau de aptidão do olho, para discriminar os detalhes espaciais, ou seja, a capacidade de perceber a forma e o contorno dos objetos. Disponível em <http://www.vej.com.br/baixavisao-acuidade-visual/>. Acesso em 24/05/2011.

⁶ www.acessobrasil.org.br

Partindo da hipótese que os deficientes visuais possuem as mesmas capacidades cognitivas de aprendizado, tornou-se desafiador para nós tentar responder à nossa questão de pesquisa: “Como as idéias matemáticas são reveladas nos discursos de aprendizes cegos e com baixa visão quando envolvidos na solução de problemas matemáticos numa colaboração *online*?”

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento desta pesquisa optamos por trabalhar, dentre as diversas metodologias, pelo *Design Experiments*, baseado nas idéias de Cobb et al, 2003.

A escolha da metodologia *Design Experiments* ocorreu, pois ela é utilizada para entender o raciocínio e a aprendizagem matemática de estudantes.

Esta metodologia está baseada em sala de aula, onde elaboramos e modelamos todo o ambiente com o objetivo de gerar a aprendizagem, cuja principal idéia é criar modelos, testá-los e reapplicá-los incluindo as modificações que os estudantes fazem no decorrer dos experimentos, com o intuito de aperfeiçoá-lo.

Assim o:

Design Experiment enfatiza a criação e o desenvolvimento de teorias de aprendizagem como seu objetivo preliminar, com a melhoria do processo de aprendizagem em uma sala de aula, vista como objetivo secundário. (COBB et al, 2003, apud Fortes, R.M., 2007)

Essa metodologia nos oferece a possibilidade de se trabalhar com diferentes grupos, em que é possível o pesquisador trabalhar com um pequeno grupo de alunos, tendo a possibilidade de trabalhar os sistemas de aprendizagem com maior profundidade e detalhe (COBB e STEFFE, 1983; STEFFE e THOMPSON, 2000, apud COBB 2003).

Para nós a característica mais importante nesse tipo de metodologia é que o pesquisador também pode assumir o papel de professor. Este foi um dos motivos pela escolha de tal metodologia para o presente estudo, onde pretendemos assumir os dois papéis, professor e pesquisador, no decorrer da pesquisa.

O *Design Experiment* tem como idéia não apenas confirmar uma conjectura, mas sim, testá-la, em caso de refutação, desenvolver novas conjecturas e testá-las novamente, com o intuito de melhorar o processo e adequar o experimento aos seus objetivos.

Uma característica forte do *Design Experiments* é a interatividade que há entre o desenvolvimento do projeto e sua constante melhoria sobre novas formas de aprendizagem.

Não podemos deixar de citar que, provavelmente o levantamento de dados feitos inicialmente estará incompleto, necessitando de revisões sobre os procedimentos, a fim de deixá-lo mais consistente e fidedigno, podendo gerar conclusões mais precisas.

ROSALVES (2006) aponta que, a intenção do *Design Experiments* não é apenas de investigar o processo que possibilita novas formas de aprendizagem, mas sim, destacar aspectos esperados da aprendizagem e meios de possibilitá-la em uma classe mais ampla de fenômenos.

3. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A Matemática se caracteriza como uma área do conhecimento que surgiu a partir dos problemas que o homem encontrava, dessa forma é possível estabelecer uma forte relação entre a matemática e a resolução de problemas.

Utilizar como metodologia de ensino a resolução de problemas pode proporcionar aos alunos o aprender a aprender.

Para Lupinacci e Botin:

A resolução de problemas é um método eficaz para desenvolver o raciocínio e para motivar os alunos para o estudo da Matemática. O processo de ensino e aprendizagem pode ser desenvolvido através de desafios, problemas interessantes que possam ser explorados e não apenas resolvidos. (LUPINACCI e BOTIN, 2004)

Fazer com que o aluno exercite o raciocínio lógico e não apenas o uso de regras na resolução de problemas é fundamental na aprendizagem da Matemática, pois permite o aluno pensar por si só diante dos questionamentos.

Segundo Dante:

É possível por meio da resolução de problemas desenvolver no aluno iniciativa, espírito explorador, criatividade, independência e a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu dia-a-dia, na escola ou fora dela. (DANTE, 1991)

É desejável despertar nos alunos o interesse e a curiosidade pelos conhecimentos matemáticos, fazendo com que, ao resolverem problemas descubram novas maneiras e

métodos de resolução, motivando-os pela busca de diferentes maneiras de resolver o mesmo problema, desenvolvendo assim a capacidade de resolver qualquer problema que lhe for proposto.

Para se resolver um problema é necessário que se crie uma sequência de ações ou operações para se alcançar o resultado desejado.

É importante desenvolver nos alunos a capacidade de resolver diferentes problemas utilizando a mesma estratégia e utilizar diferentes estratégias para resolver o mesmo problema.

Segundo Polya:

O professor que deseja desenvolver nos alunos o espírito solucionador e a capacidade de resolver problemas deve inculcar em suas mentes algum interesse por problemas e proporcionar-lhes muitas oportunidades de imitar e de praticar. Além disso, quando o professor resolve um problema em aula, deve dramatizar um pouco as suas idéias e fazer a si próprio as mesmas indagações que utiliza para ajudar os alunos. Por meio desta orientação, o estudante acabará por descobrir o uso correto das indagações e sugestões e, ao fazê-lo, adquirirá algo mais importante do que simples conhecimento de um fato matemático qualquer. (POLYA, 1995)

Pozo (1998) afirma que a solução de problemas é um dos mecanismos “mais acessíveis de fazer o educando aprender a aprender”, potencializando sua aprendizagem como um todo.

Neste trabalho, procurou-se não enfatizar um conteúdo matemático específico, abordando alguns diferentes tipos de problemas matemáticos, caracterizando, portanto, o uso de problemas abertos, em que, nesse tipo de problema, não se exige uma única estratégia para resolvê-los, tendo como principal característica incentivar a conjectura por parte dos alunos.

Para auxiliar os alunos utilizaremos algumas intervenções específicas para cada problema e, além dessas possíveis intervenções de cunho específico, também estamos trabalhando com intervenções gerais, que servem para qualquer problema proposto, tais como: Quais são as incógnitas? Quais são os dados? Faltam dados? Quais são as condições? Quais fórmulas posso utilizar? Quais algoritmos posso utilizar? Já viu algum problema correlato? Conhece algum problema que poderá lhe ser útil? Conhece este

problema apresentado de uma forma diferente? O que você quer dizer quando afirma que.....? qual a relação entre e ? Você poderia explicar isto de outra maneira? Qual é a sua suposição aqui? Você pode explicar a sua linha de raciocínio? Como você chegou a esta conclusão?

4. O (RE)DESIGN DO AMBIENTE *MOODLE*

Para que chegássemos ao modelo de AVA, no qual estamos aplicando as atividades e colhendo os dados para futura análise, foram necessários cinco estudos pilotos, onde buscamos nesses estudos sugestões, dicas e críticas para que pudéssemos melhorar o ambiente, com o intuito de deixá-lo o mais acessível possível.

Nesses estudos pilotos utilizamos oito problemas matemáticos⁷, e, no ambiente, inserimos vídeos em LIBRAS, para facilitar a compreensão dos enunciados pelos alunos surdos que também realizam as atividades, e ainda disponibilizamos as orientações gerais que deveriam ser seguidos por todos os alunos.

Aqui faz necessário fazer um parêntese para esclarecer o porquê dos vídeos em LIBRAS. Embora essa pesquisa esteja voltada para o público cego ou com alguma limitação visual, utilizamos também os vídeos em LIBRAS, pois no mesmo ambiente está sendo desenvolvida uma pesquisa com alunos surdos.

O primeiro estudo piloto, ocorrido em 17 de setembro de 2010, teve como participantes os alunos de mestrado e doutorado da disciplina de “Atividade de Pesquisa I” do programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Bandeirante de São Paulo. Esse estudo teve como objetivo avaliar os problemas matemáticos propostos e a navegação no ambiente.

Embora a ferramenta escolhida, o fórum de discussões, possibilite interações assíncronas, devido à especificidade da atividade, os pesquisadores fizeram intervenções no fórum em tempo real, com o objetivo de facilitar o encontro de uma possível solução para o problema proposto, além de fornecer *feedbacks* para as soluções apresentadas.

Podemos perceber que nas intervenções dos pesquisadores, assumindo nesse momento o papel de professor/tutor, a ausência de uma resposta direta ao problema

⁷ Adaptados do site www.somatematica.com.br

proposto, as intervenções são sempre realizadas com o intuito de fazer com que o aluno busque de forma autônoma uma possível solução para o problema. Esse procedimento foi utilizado em todos os fóruns.

Contamos ao final da aplicação desse primeiro estudo piloto com uma avaliação, onde buscamos dos participantes sugestões, críticas, dicas e elogios da atividade aplicada.

Após analisarmos as respostas que para as perguntas deixadas na avaliação, destacamos algumas que nos chamaram a atenção. O fato de alguns alunos não receberem o *feedback* imediato acabou os deixando um pouco inseguros, porém essa não é uma característica do fórum de discussão. Outro ponto de destaque foi o fato de estarmos trabalhando com problemas abertos, que permitiam várias soluções, neste caso, alguns alunos nos sugeriram que trabalhássemos com problemas exatos e de forma linear de dificuldade.

Fatores como problema com a velocidade da conexão da internet a pouca interatividade ocorrida naquele momento, também foram destacados por uma das duplas.



Figura 1 - Avaliação feita por uma das duplas (china 3)

Dentro do mesmo mês de setembro do ano de 2010 tivemos a oportunidade de aplicar nosso segundo estudo piloto, dessa vez na XXII Semana da Licenciatura em Matemática, ocorrido na UNESP, campus Bauru, ocorrido de 28 de setembro a 01 de outubro. Em 30 de setembro realizamos um mini curso para os alunos da licenciatura em Matemática. Para a realização desse mini curso tínhamos disponíveis três horas e tivemos a participação de cinco licenciandos.

Para esse mini curso trabalhamos também com apenas quatro problemas e constatamos que houve pouca interação entre os participantes, mesmo com as intervenções do pesquisador cada aluno trabalhou de forma individualizada, preocupando-se em apresentar uma solução correta sem haver preocupação com a interação com os demais participantes.

Também percebemos que os alunos estavam buscando respostas na internet de uma possível solução para os problemas. Para finalizar aplicamos a mesma avaliação aplicada aos alunos da Universidade Bandeirante de São Paulo.

Nessa avaliação constatamos que a maioria dos alunos achou os problemas propostos interessantes capazes de aguçar a curiosidade e estimular o raciocínio dos alunos. Problemas de conexão ou de velocidade de acesso à internet também prejudicaram um pouco o andamento do mini curso.

O terceiro estudo piloto aconteceu com quatro alunas do Instituto SELI com idades entre 14 e 18 anos. Como feito nos estudos anteriores, utilizamos os mesmos quatro problemas propostos anteriormente.

Nesse estudo pudemos perceber que houve pouca participação das alunas e pouca interação entre alunas e entre estas e o pesquisador, evidenciando um trabalho autônomo e com pouca interação. Percebemos também verificar uma forte propensão para o uso de imagens como propostas das soluções dos exercícios.

O professor/tutor atuou de forma ativa e participativa, procurando incentivar a participação e interação das alunas, verificado através da figura 7.

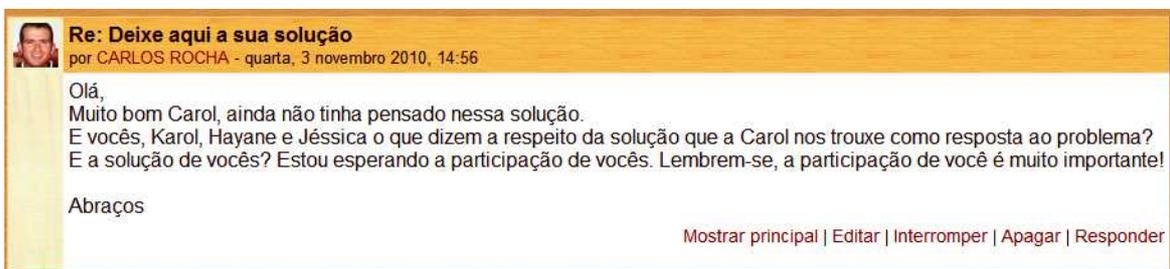


Figura 2 – Registro do professor, procurando incentivar a participação das demais alunas

Para essas alunas também disponibilizamos o fórum de avaliação, com o mesmo objetivo anterior, que era o de buscar sugestões, dicas e/ou críticas para melhorarmos nosso trabalho, mas infelizmente, não obtivemos contribuições nesse fórum.

Nosso quarto estudo piloto iniciou-se com uma visita a Associação de Deficientes Visuais e Amigos – ADEVA, no dia 24 de novembro de 2010, onde tivemos a oportunidade de conversar com o Sr. Markiano, diretor da instituição, que nos forneceu

várias sugestões de como melhorar a acessibilidade para alunos cegos do ambiente que estávamos trabalhando.

O último estudo que fizemos para realizar o (re)design do AVA consistiu em mais uma visita à ADEVA, em 04 de maio de 2011, conversando, nessa oportunidade com o Sr. Carlos, coordenador da instituição, que gentilmente nos atendeu. Nesse dia foi realizado mais um teste de navegação, que resultou em importantes sugestões e dicas para a melhoria do ambiente.

Uma das principais contribuições se deu pelo fato do Sr. Carlos, ao tentar navegar pelo ambiente, se deparou com um problema, ele não conseguia retornar para a página inicial, pois o botão que exercia essa função estava denominado “MI2011” (Matemática Inclusiva 2011) e esse botão não tinha o menos significado para ele, como observamos na figura 10.



Figura 3 - botão que dá acesso à página inicial do curso com nomenclatura inicial

Para essa falha conseguimos fazer as correções necessárias, trocando o “nome” do botão que levava o aluno à página inicial do curso, deixando de se chamar “MI2011” e passando a se chamar “voltar”, como constatado na figura 11.



Figura 4 – botão que dá acesso à página inicial do curso com nova nomenclatura

Logo após realizarmos as melhorias que foram possíveis, onde procuramos atender as sugestões pertinentes. Passamos efetivamente a elaboração do design final do AVA, que esta sendo usado para a aplicação das atividades aos sujeitos da pesquisa.

5. O USO DO FÓRUM DE DISCUSSÕES

Optamos por trabalhar com a ferramenta fórum de discussões do AVA *Moodle*, pois entendemos que ela se consiste em um instrumento virtual de aprendizagem, permitindo a interação entre os participantes contribuindo assim, para a construção coletiva e colaborativa do conhecimento.

Essa ferramenta é detentora de uma interface muito rica, potencializando a construção colaborativa, cooperativa e dialógica. Ele é bastante utilizado em cursos que são oferecidos através da modalidade a distância e possui como objetivo propiciar a interação entre os alunos e entre estes com o professor. (SILVA, 2006 apud DUARTE e FARIA, 2010)

Para Oliveira

em um curso oferecido através de um ambiente virtual de aprendizagem colaborativo, o fórum pode ser definido como um espaço de discussões em torno de tema propostos por seus participantes. Nesse aspecto, o fórum parece ser o instrumento mais adequado para o aprofundamento reflexivo dos usuários do ambiente mencionado. (OLIVEIRA, 2010, p. 04)

Nesse espaço, todas as contribuições e colaborações, que ocorrem de forma textual e assíncrona são submetidas às críticas de todos os participantes, promovendo uma forte interação, o que pode acrescentar gerar um novo conhecimento sobre o assunto em discussão.

Para Bairral “o fórum de discussão é uma ferramenta comunicativa que todos podem acessar, ver o que está sendo discutido e participar da discussão com um tempo próprio para reflexão e resposta. (BAIRRAL, 2007, p. 71)

No entanto, “o fórum por si mesmo não promove a interação. Essa só pode ser efetivada a partir da intencionalidade dos professores e alunos associada a um objetivo maior que é o alcance do conhecimento.” (OLIVEIRA, 2010, p. 03)

Assim entendemos o fórum de discussões como sendo um espaço onde é possível mediar reflexões de um grupo e onde podem e devem ocorrer interações entre os participantes, tendo como base leituras, pesquisas e experiências próprias, portanto, “o fórum é um dos espaços democráticos do ambiente virtual, onde a hierarquia se dilui e os usuários se transformam, de professores, monitores e alunos em, simplesmente, pessoas.” (KENSKI, 2001 apud OLIVEIRA, 2010, p. 11)

7. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A presente pesquisa está em fase de coleta de dados para posteriormente iniciarmos as análises.

Essas análises serão feitas baseadas nas soluções que os alunos estão apresentando para os problemas matemáticos que foram propostos. Até o momento estamos com a participação efetiva de dois alunos e mais uma participação, ainda um pouco morosa, de um terceiro aluno.

Toda a análise dos resultados ocorrerá analisando os fóruns de discussão e verificando as contribuições que os alunos farão acerca dos problemas propostos, onde procuraremos verificar o grau de interação e colaboração que houve entre os pares em busca de uma possível solução. Será analisada, também, a participação do professor/tutor, procurando conferir o quão foi útil a sua participação, nos momentos de incentivo e motivação.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos esta pesquisa como um marco no cenário da Educação a distância, pois fizemos diversas pesquisas e não encontramos trabalhos que fizessem menção a educação a distância, a educação matemática ou algum conteúdo matemático e a educação inclusiva em uma mesma pesquisa.

Esse trabalho possui uma tendência se servir como base para estudos futuros para pessoas que se interessam por um tema tão importante, atual e relevante como o de trabalhar com educação inclusiva, pois, infelizmente, segundo algumas pesquisas, ainda são poucas as pessoas que dão a devida importância a pessoas cegas ou com baixa visão, oferecendo oportunidades de estudo, principalmente de matemática utilizando a EaD.

Algumas lacunas já foram percebidas, como o problema da caixa de “fonte” do editor de texto dos fóruns de discussão, que até o momento, não tivemos condições de resolvê-lo. Outros problemas, provavelmente surgirão com o término da pesquisa, principalmente através das sugestões, críticas, dicas e elogios que receberemos através do fórum de avaliação, configurando-se assim uma ótima oportunidade para o desenvolvimento de trabalhos futuros.

Entendemos a importância desse trabalho e estamos muito satisfeitos com o resultado que estamos obtendo, temos também a consciência que este é apenas um pequeno passo que estamos dando perto do longo caminho que ainda temos que trilhar,

mas com pequenas ações de muitos colaboradores, com certeza conseguiremos fazer a diferença.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAIRRAL, M. A. **Discurso, Interação e Aprendizagem matemática em ambientes virtuais a distância**. Seropédica: Edur, 2007.
- COOB, P et al. **Design Experiments in Educational Research**. Educational Researcher, 2003.
- DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática**. 2 ed. São Paulo: Ática, 1991.
- DUARTE, S. K. S; FARIA, E. T. **O uso do fórum da EAD: contribuições pedagógicas**. Disponível em www.edipucrs.com.br/.../83441-SARAHKARINEDASILVA DUARTE.pdf. Acesso em 27/04/2011.
- FORTES, R.M., **Interpretação de gráficos de velocidade em um ambiente robótico**. Dissertação (mestrado em Educação Matemática, 133 fls). São Paulo: PUC, 2007.
- IBGE. **Censo Demográfico de 2000**. Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27062003_censo.shtm. Acesso em 27/04/2010
- LUPINACCI, M. L. V. e BOTIN, M. L. M. **Resolução de problemas no ensino da matemática**. Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. Recife, 2004.
- OLIVEIRA, G. P. **O fórum em um ambiente virtual de aprendizado colaborativo**. Disponível em <http://www.slideshare.net/demartini/o-frum-em-um-ambiente-virtual-de-aprendizado-colaborativo-presentation-667608>. Acesso em 14/06/2011
- POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Rio de Janeiro: Interciência: 1995.
- POZO, J. I. (org). **A solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- ROSALVES, M.Y. **Relações entre os pólos do visto e do sabido no Cabri 3D: uma experiência com alunos do ensino médio**. (mestrado em Educação Matemática, 123 fls). São Paulo: PUC, 2006.