

As potencialidades do GeoGebra para a construção de material didático para o ensino de funções¹

SIMONE UCHÔAS GUIMARÃES²

IARA LETÍCIA LEITE DE OLIVEIRA³

ROSANA MARIA MENDES⁴

KARINE ANGÉLICA DE DEUS⁵

Resumo

O seguinte trabalho visa apresentar um excerto do projeto “Produção de Conteúdos Educacionais e Materiais Didáticos”, mais especificamente a construção de material didático para a disciplina de Matemática Fundamental da Universidade Federal de Lavras (UFLA) que serão utilizados no contexto dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Os materiais produzidos incluem guias de estudos, slides e vídeos (autoview) com a animação de gráficos de diversas funções, realizados no GeoGebra, um software gratuito e de fácil instalação e manipulação e pode ser usado online o que contribuiu no acesso. Além dos aspectos anteriormente citados, percebemos que um dos papéis importantes que o GeoGebra assumiu na construção do material didático foi o de facilitar a visualização do comportamento dos gráficos das funções.

Palavras-chave: GeoGebra; material didático; Tecnologia da Informação e Comunicação.

Introdução

Neste trabalho apresentamos a elaboração do material didático desenvolvido para disciplina de Matemática Fundamental da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Esta disciplina é oferecida pelo Departamento de Ciências Exatas, (DEX) da universidade, sendo obrigatória a todos os cursos e ofertada semestralmente, com a ementa resumida no estudo dos diferentes tipos de função.

A iniciativa de elaboração de materiais didáticos para esta disciplina se deu por meio de um projeto de iniciação científica voluntária (PIVIC), o qual participavam duas

¹ Financiamento: Universidade Aberta do Brasil (UAB)/Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Apoio: Centro de Apoio a Educação a Distância- UFLA (CEAD-UFLA)

² Universidade Federal de Lavras – suchoasg@hotmail.com

³ Universidade Federal de Lavras – iaraleticia0710@hotmail.com

⁴ Universidade Federal de Lavras – mendes@dex.ufla.br

⁵ Associação Escola Cooperativa Gralha Azul - karinekatita@gmail.com

licenciandas⁶ em Matemática sob orientação de um professor do DEX⁷. Desta forma, a sequência foi aprimorada dentro do projeto “Produção de Conteúdos Educacionais e Materiais Didáticos” implantado na universidade por meio do projeto de fomento ao uso de Tecnologias da Informação e Comunicação nos cursos de graduação da UFLA. Portanto, abordaremos neste texto como se deu a construção do material didático visando à utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no contexto educacional.

1. Projeto de Fomento ao uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nos cursos de graduação da Universidade Federal de Lavras (UFLA)

O projeto TIC tem por objetivo unir as modalidades de ensino presencial e a distância na UFLA, buscando práticas inovadoras para o processo de ensino e aprendizagem. O mesmo foi subdividido em outros três, sendo eles: oferta de disciplinas com uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para cursos de graduação presencial; produção de conteúdos educacionais e materiais didáticos; capacitação no uso de Tecnologias de Comunicação e Informação em cursos de graduação presenciais.

O projeto “Produção de Conteúdos Educacionais e Materiais Didáticos” teve por objetivo estimular os docentes dos cursos de graduação presencial da UFLA para a utilização das TIC e a para a elaboração de materiais didáticos tais como vídeos, *slides*, animações, guias de estudo, dentre outros, para posteriormente utilizá-los como apoio em suas aulas em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA).

Para realização do projeto foi eleito um professor conteudista⁸ da universidade e posteriormente um tutor, professor da Educação Básica com pelo menos um ano de experiência. O professor universitário poderia eleger ainda colaboradores, graduandos da referida universidade. No nosso caso, para o desenvolvimento do material contamos com a ajuda de um professor conteudista, um tutor, um professor da universidade atuando como colaborador e três alunos da licenciatura em Matemática.

Nesse artigo apresentamos uma breve discussão teórica sobre as potencialidades da utilização das TIC no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, mais

⁶ Simone Uchôas Guimarães e Iara Leticia Leite de Oliveira.

⁷ Prof. Dr. José Antonio Araújo Andrade.

⁸ Termo utilizado no projeto pela UFLA.

especificamente do GeoGebra na construção do material didático e uma descrição da elaboração do material.

2. A utilização das TIC no contexto educacional

No contexto educacional, a introdução das TIC pode proporcionar uma alternativa ao modelo tradicional de ensino. Borba (1999) aponta que a utilização da informática neste contexto pode alterar o pensamento matemático, provocando mudanças nas práticas pedagógicas e permitindo aos estudantes maior acesso ao estudo da matemática e à resolução de problemas.

Nesta perspectiva, corroborando com Sancho (1998, p. 17) entendemos que a tecnologia deve ser

educativa, ou seja, útil para educar. Se concebermos a tecnologia como um conjunto de conhecimentos que permite a nossa intervenção no mundo, como um conjunto de ferramentas físicas ou de instrumentos, psíquicas ou simbólicas, e sociais ou organizadoras, estamos nos referindo a um “saber fazer” que bebe da fonte da experiência, da tradição, da reflexão sobre a prática e as contribuições das diferentes áreas do conhecimento. Um saber fazer que, se não quiser ser mecanicista e rotineiro, deve levar em consideração as contribuições dos diferentes âmbitos científicos, constituindo-se, por sua vez, em fonte de novo conhecimento.

Com o surgimento das TICs, a relação que o homem estabelece com o mundo está mudando, afetando a maneira de pensar, sentir e agir. Lévy (1993), aponta que a técnica é um dos fatores que contribui para esta transformação, sendo intrínseco o seu caráter social, histórico e cultural. Para o autor, tudo aquilo que é utilizado para a comunicação, na elaboração do pensamento e do conhecimento, conscientes ou não conscientes, as emoções e sentimentos, podem dar suporte à inteligência.

Nesse sentido, no contexto tecnológico, a invenção do computador pessoal transformou a informática em um meio para a criação e comunicação e o seu uso difundiu-se na sociedade sendo difícil encontrar alguma atividade urbana que não o empregue de alguma maneira em seus serviços. Este fato possibilita refletir sobre as transformações nesta sociedade e buscar compreender o papel da educação na formação/informação dos indivíduos que atuam nela (MENDES, 2006).

Para Lévy (1993), as TICs nos dão uma grande contribuição no rompimento entre espaço e tempo possibilitando a comunicação e interação em tempo real de várias

peças em diversos locais diferentes, manifestando uma possível troca em ambientes virtuais. Nesse sentido, as comunicações síncronas e assíncronas possibilitam uma ampliação tanto espacial quanto temporal. As síncronas são aquelas que admitem que as pessoas se comuniquem ao mesmo tempo ou online, podendo estar geograficamente, mas não temporalmente separadas (MENDES, 2006). Entendemos que as aulas presenciais podem ser consideradas esse momento síncrono.

As comunicações assíncronas são aquelas em que a comunicação pode ser realizada em momentos diferentes ou *off-line*, ou seja, é possível que pessoas em espaços diversos se comuniquem respeitando o "tempo de cada um" (MENDES, 2006), como o que acontece no AVA. Assim, a produção de materiais didáticos para apoio às aulas presenciais pode potencializar o ensino, uma vez que os alunos podem estudar não somente em momentos pré-estabelecidos, como nas aulas, monitoria, com o auxílio do professor, mas em outros momentos assíncronos, representando assim uma mudança de paradigma. Esta alternância de papéis que o aluno pode assumir no contexto tecnológico pode propiciar um fluxo diferenciado no processo do pensamento e, portanto, outra forma de aprender e de comunicar.

O material didático produzido reúne partes de naturezas diferentes, usando imagens, gráficos, tabelas, sons e envolve palavras, enfim, uma diversidade de conexões que podem ser estabelecidas entre elas. *O processo sociotécnico colocará em jogo pessoas, grupos, artefatos, forças naturais de todos os tamanhos, com todos os tipos de associações que pudermos imaginar entre estes humanos* (LÉVY, 1993, p.25). Ainda destacamos que podemos perceber a mobilidade de uma mesma informação, como sobre uma função específica, de uma mídia para outra. O aluno pode transitar e se mobilizar, observando uma mesma informação sendo dada com algumas variações na apresentação.

Segundo Santaella (2000)

as mídias tendem a se engendrar como redes que se interligam e, nessas redes, cada mídia particular tem uma função que lhe é específica. É por isso que o aparecimento de cada nova mídia, por si só, tende a redimensionar a função das outras. Quando uma nova mídia surge, geralmente provoca atritos, fricções, até que gradativamente as mídias anteriores vão, com o passar do tempo, redefinindo as prioridades de suas funções (SANTAELLA, 2000, p. 39-40).

Lévy (1993) aponta que estas múltiplas modificações técnicas e em ritmos acelerados ocasionam variações, modulações, flexibilizações. Os conhecimentos podem ser separados das pessoas e da coletividade que os havia formado e depois ser modificados, recompostos e difundidos. Este saber pode ser constantemente movimentado, modificado, descentralizado, transformado pelos participantes em questão e visa, principalmente, a velocidade e a execução.

Por trás das técnicas agem e reagem idéias, projetos sociais, utopias, interesses econômicos, estratégias de poder, toda a gama dos jogos dos homens em sociedade. Portanto, qualquer atribuição de um sentido único à técnica só pode ser dúbia. (LÉVY, 1999, p. 24)

Os objetos são feitos por e para os homens e auxiliam na formação do pensamento, uma espécie de rede em que os neurônios, os módulos cognitivos humanos e os dispositivos técnicos se interligam, transformam e traduzem as representações (LÉVY, 1993). Estas interconexões e representações se propagam através das mentes humanas (aluno) e das redes técnicas de armazenamento, de transformação e de transmissão destas representações (objeto, no nosso caso, o material didático).

O material produzido pode ser considerado como esse recurso, podendo ser adequado para *servir de interface mediadora para facilitar na relação entre professor, aluno e o conhecimento em um momento preciso da elaboração do saber* (PAIS, 2000, p. 2) facilitando, assim, o processo de aquisição do conceito de função.

No que se refere à Matemática, Gómez-Granell (2002) afirma que apesar do conhecimento matemático ser valorizado nesta sociedade permeada pela tecnologia, continua sendo impenetrável para muitas pessoas. Isto pode acontecer por conta da natureza do conhecimento matemático ser abstrata, definida por dedução e dependente de uma linguagem específica de caráter formal, sendo utilizados símbolos que possuem um *significado formal, que obedece a regras internas do próprio sistema e se caracteriza pela sua autonomia do real, pois a validade das suas declarações não está determinada pelo exterior (contratação empírica)* e também referencial que *permite associar os símbolos matemáticos às situações reais e torna-os úteis para, entre outras coisas, resolver problemas* (Gómez-Granell, 2002, p. 264).

Concordamos com o NCTM (1994, p. 33), que aponta que a Matemática pode ser entendida como uma linguagem que deve ter um significado sendo que a comunicação desempenha um papel importante na construção de elos entre as noções informais e intuitivas dos alunos e a linguagem abstrata e simbólica da matemática.

Nesse sentido, segundo Miskulin (1999, p. 189)

a Matemática deve ser mediada, não simplesmente por modelos obsoletos, que não contribuem de modo significativo para o desenvolvimento e transformação do indivíduo, mas por metodologias alternativas em que o ser em formação vivencie novos processos educacionais, que façam sentido e tenham relação com a sua integração na sociedade. Sem uma educação matemática, com qualidade, a criança ou o jovem talvez não tenham oportunidade de crescerem no saber matemático, saber este importante para sua qualificação profissional em qualquer área. Assim sendo, o saber matemático deve ser vivenciado no contexto tecnológico.

Assim, entendemos que o educador matemático deve proporcionar ao seu aluno a oportunidade de vivenciar o saber matemático em um contexto tecnológico. É nessa perspectiva que pensamos a criação do material didático utilizando o *software* GeoGebra. No próximo tópico destacaremos como foi realizada a elaboração do mesmo.

3. A construção de um material didático com o auxílio do GeoGebra

O GeoGebra é um *software* de Geometria Dinâmica, termo cunhado por Nick Jakiw e Steve Rasmussen, além de ser livre e gratuito. Esse *software* permite que o usuário possa fazer movimentos na construção realizada mantendo as relações existentes entre os elementos dessa. Com isto é possível fazer um trabalho diferenciado com a Geometria, e no nosso caso com as funções.

O *software* reúne Geometria, Álgebra e Cálculo. Possui duas janelas, uma gráfica e outra algébrica, sendo sua interface bem intuitiva.

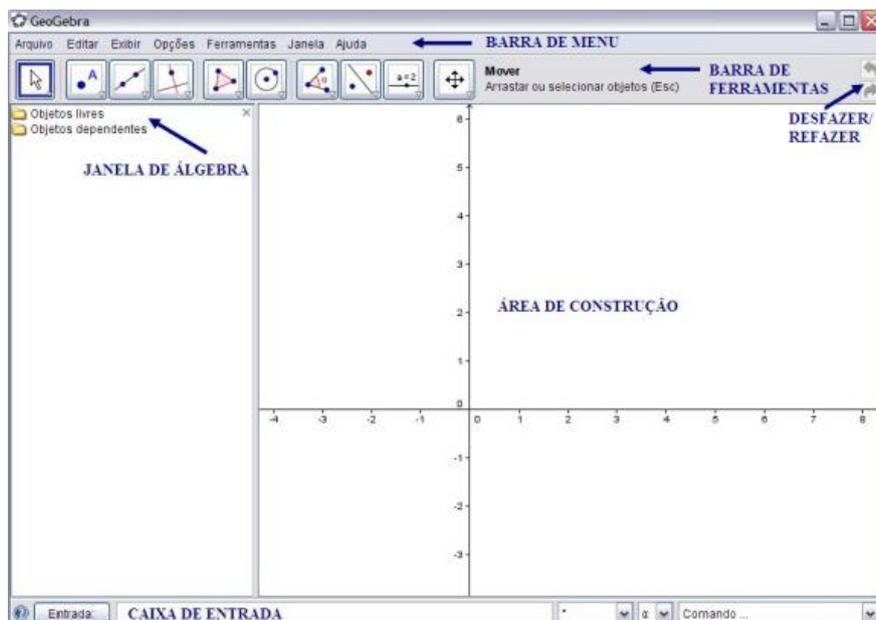


FIGURA 1: Interface do *software* GeoGebra
FONTE: GeoGebra

Borba e Penteadó (2002) ressaltam que estes *softwares* possibilitam as construções de figuras geométricas, no nosso caso, de gráficos de funções, possibilitando a movimentação na tela do computador sem perder os vínculos estabelecidos na construção inicial.

O material didático produzido para esse projeto inclui *slides* e vídeos (*autoview*) com a animação de gráficos das funções afins, quadrática, exponencial e logarítmica estudadas pela disciplina de Matemática Fundamental⁹, além de guias de estudos. Descreveremos aqui como se deu a elaboração deste material, bem como nossa intencionalidade ao produzi-lo.

Os *slides* foram elaborados para dar suporte ao professor em suas aulas. Estes abrangem todo conteúdo dividido em tópicos de maneira que, em cada aula é utilizado um slide diferente. Cada tópico é organizado da seguinte forma: é apresentada uma situação-problema na tentativa de contextualizar aquilo que será estudado posteriormente; através da situação o aluno tem a noção daquilo que será abordado, ou seja, a princípio não é exposto um conteúdo matemático, este surge na resolução da situação-problema sem formalizações; em outros momentos o aluno é conduzido à formalização a partir da compreensão do problema. Os conceitos ou propriedades estudados ao longo da aula são “verificados” através do GeoGebra, ou ainda, em alguns momentos é apresentado a

⁹ A ementa da disciplina ainda inclui as funções modulares, potência e trigonométrica, no entanto, por motivo de tempo optamos por não abordá-las no material elaborado.

construção no GeoGebra e os alunos - através de observações, reflexões, questionamentos e problematização do professor - podem concluir alguns resultados. Após a situação é construída, juntamente com o aluno, a lei de formação da função estudada e somente depois é apresentado o conteúdo da mesma. A apresentação deste conteúdo é realizada com a ajuda de exemplos (contextualizados ou não), sempre utilizando o *software* GeoGebra. Em alguns tópicos foram demonstrados alguns conceitos para que o aluno tomasse conhecimento daquilo que seria feito e não apenas memorizasse.

A visualização pode ser importante para uma melhor compreensão da Matemática podendo ser considerada como um instrumento que possibilita a criação, descrição e a manipulação do objeto, assim *o significado léxico atribuído à visualização é o de transformar conceitos abstratos em imagens reais ou mentalmente visíveis* (NACARATO; PASSOS, 2003, p.78).

Além disso, a utilização do *software* em sala de aula permite ao aluno levantar conjecturas podendo validá-las ou não a partir de suas próprias construções e/ou através dos questionamentos feitos pelo professor. Assim, o GeoGebra pode ser um instrumento de transformação do “invisível” para o “visível”.

Todas as construções no GeoGebra foram elaboradas com o intuito de dar um enfoque mais exploratório, possibilitando, em segundos, observar várias propriedades pela variação de parâmetros a partir da construção de uma única função. Assim, essa mesma abordagem em construções manuais gastaria um tempo maior, pois seria produzida uma extensa sequência de imagens que poderia até mesmo desmotivar os alunos. Além da vantagem já enunciada, temos que o *software* possibilita construções de funções com uma perfeição considerável.

Vale ressaltar que buscamos elaborar os *slides* para que estes fossem dinâmicos, de forma que o conteúdo não fosse apresentado totalmente ao aluno, mas gradativamente, isto é, o conteúdo é exposto de acordo com a explicação do professor ou do modo que julgamos que o professor irá explicar. Essa transição dos *slides* é controlada pelo próprio professor, de acordo com sua necessidade ou intencionalidade. Acreditamos que abordar os conteúdos desta forma favorece a exploração, e por consequência, a compreensão do aluno no sentido de que, através deste tipo de organização, este consegue acompanhar o desencadeamento lógico do que está sendo exposto, e o

professor, por sua vez, consegue fazer questionamentos para que o conhecimento seja construído de maneira significativa.

As situações-problema inseridas nos *slides* são situações cotidianas. Na abordagem de função afim utilizamos, por exemplo, um problema envolvendo a utilização de uma linha telefônica em uma residência. A utilização dessas situações é importante, pois coloca a Matemática cada vez mais próxima dos alunos e daquilo que eles vivem, fazendo-os refletir. Esta reflexão permite ao aluno perceber como a Matemática está operando enquanto parte da sociedade. (SKOVSMOSE, 2000).

Algumas das construções feitas a partir do GeoGebra, para serem utilizados em sala de aula na exploração de alguns conceitos, foram transformados em vídeos-animação para depois serem inseridos nos vídeos (*autoview*); foram captadas as imagens da tela do computador enquanto era manipulado o *software*. Os vídeos (*autoview*) foram produzidos a partir dos *slides* e vídeos-animação para que os alunos possam utilizá-los nos momentos assíncronos. Estes abordam os conteúdos com a ajuda de uma narração em sintonia com aquilo que foi exposto. Alguns recursos de animação foram utilizados, mas não se encontram nos *slides* do professor. Assim, nossa intenção foi a de dinamizar mais os conteúdos e tornar algo mais atrativo para os alunos em seus estudos extraclasse. Deste modo, de acordo com aquilo que idealizamos para este material, os elementos destinam-se a sujeitos diferentes, sendo os *slides* para o professor e os vídeos para os alunos. Os conteúdos nos vídeos são apresentados da seguinte forma: primeiramente é exposta uma situação-problema e após a resolução desta é apresentado o conteúdo. Mediando estes momentos os vídeos-animação atuam com o objetivo de convidar o aluno a refletir sobre a situação-problema e o restante do conteúdo de forma gráfica. Acreditamos que os vídeo-animação são importantes neste contexto, pois, além do convite a reflexão o aluno é chamado a observar pontos que talvez não tenham sido considerados tão relevantes durante a manipulação no GeoGebra em seus momentos de estudo.

Os vídeos podem ser muito importantes, pois possibilitam ao aluno criar um ambiente de aprendizagem semelhante ao da sala de aula, em outros momentos e lugares. O fato de estes vídeos possuírem narração faz com que o professor esteja “presente” nos momentos de estudo dos alunos permitindo a interação do aluno com o conteúdo.

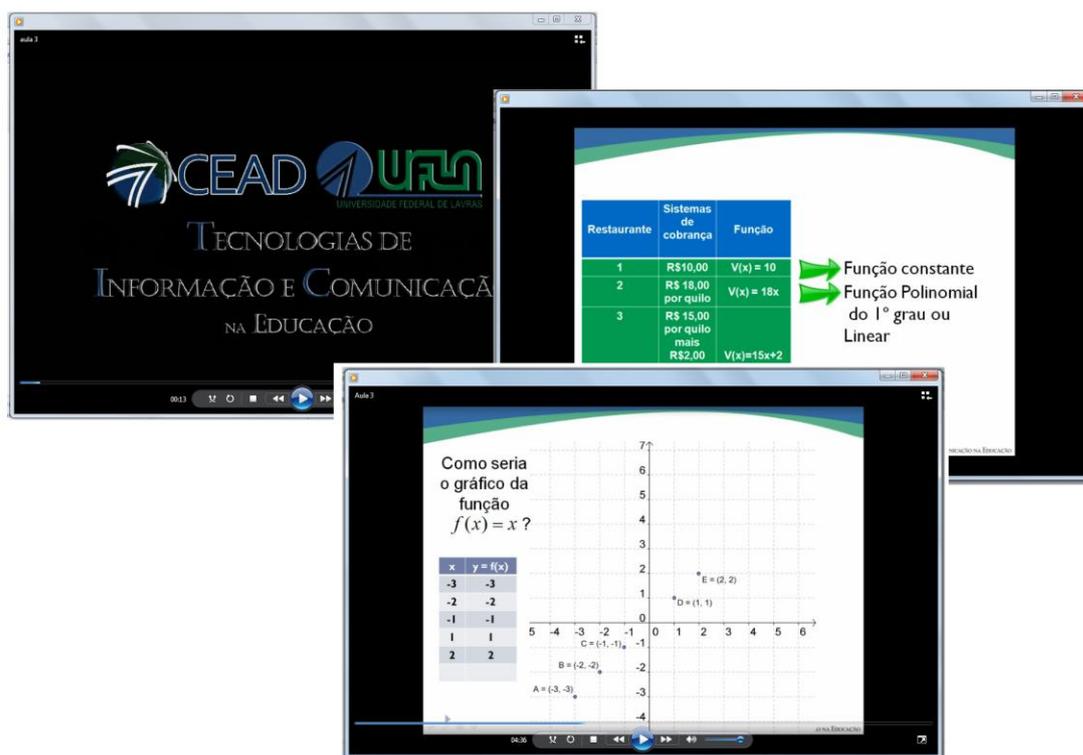


FIGURA 2: Imagens de um dos *autoviews* produzidos para os alunos
FONTE: Vídeos do material didático produzido.

Gostaríamos de destacar que estes vídeos não substituem as aulas presenciais, pois são ambientes de aprendizagem diferentes que podem desencadear reflexões diferentes, além do fato de que nas aulas presenciais são levantados diversos questionamentos como também são considerados diversos discursos feitos pelos alunos, então não ocorre somente a interação do aluno com também com professor, mas também com os outros alunos.

Vale a pena citar que os vídeos foram gravados e editados a partir do *software* pago *Camtasia Studio*, disponibilizado pelo Centro de Apoio a Educação a Distância- UFLA (CEAD-UFLA). Este *software* permite a filmagem da tela do computador para criar apresentações, tutoriais, entre outros. Através das diversas opções para gravação é possível selecionar a área que se deseja capturar, e pode-se adicionar narração com microfone, música ou áudio de seu computador. Além dessas características o *Camtasia Studio* apresentou outra que facilitou as gravações dos vídeos, que é a integração desse *software* ao *PowerPoint*.

Os roteiros de narração dos vídeos e os vídeos-animações foram elaborados pelos integrantes deste projeto após a produção dos *slides* a partir do questionamento: “De

que maneira será abordado o conteúdo em sala de aula?"; ao término das etapas de construção, todo material foi revisado pela tutora do projeto.

Os guias de estudos têm um papel fundamental no material, pois, através destes o aluno poderá estudar sem depender de meios computacionais ou outras mídias, possibilitando que este momento ocorra em diversos lugares e tempos. Além disso, a elaboração destes se fez com o objetivo de dar suporte ao aluno devido à escassez de bibliografia existente na biblioteca da universidade, visto que o número de alunos é muito maior que o número de livros disponíveis. O conteúdo desses guias é o mesmo presente nos slides, porém acrescentados de sugestões para pesquisa e utilização de outras mídias, como também exercícios resolvidos e outras sugestões de atividades. Procuramos organizar cada guia em tópicos escrevendo em uma linguagem acessível, utilizando também figuras e tabelas tratando de forma simples as informações contidas na tentativa de facilitar a compreensão do conteúdo pelo estudante. Além disso, os guias possuem as situações-problemas apresentadas em sala de aula e figuras coloridas que auxiliam na compreensão dos conteúdos; há também espaços para anotação e ícones em cada tópico indicando o que se trata cada parte.

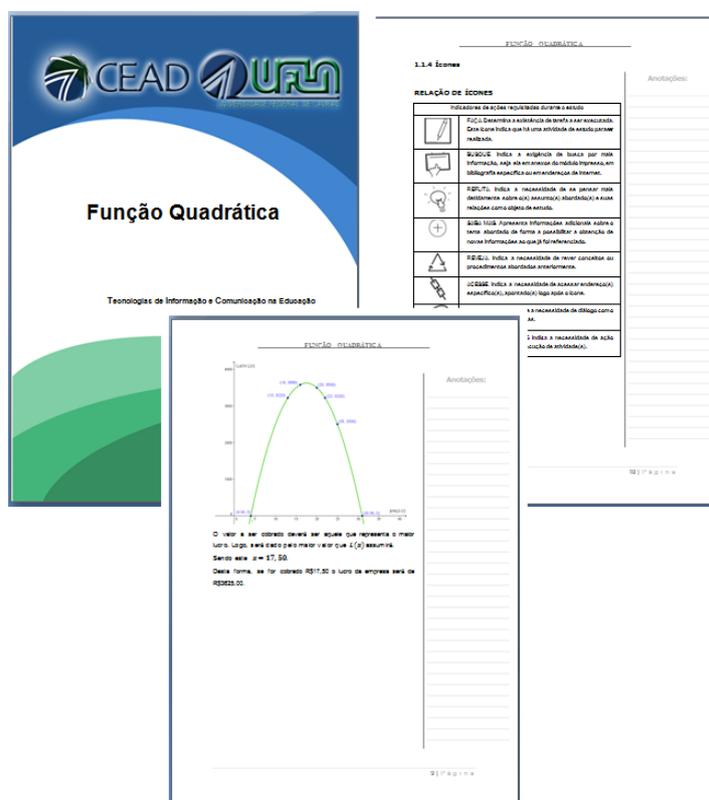


FIGURA 2: Imagens dos guias de Estudo
FONTE: Guia de estudos do material didático produzido

De todo material apresentado anteriormente serão disponibilizados aos alunos os vídeos, os guias de estudo e os arquivos do GeoGebra que estarão no Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizado pela disciplina para que o aluno tenha contato com o material podendo se preparar para as aulas. Estes arquivos se referem às construções das funções que são utilizadas em sala de aula. É importante disponibilizá-los para que o aluno possa fazer suas próprias construções ou ainda verificar as que foram feitas em aula.

Gostaríamos de destacar que tanto os vídeos como os *slides* fazem parte de uma sequência, e por isso o rompimento desta pode causar efeitos de aprendizagem diferentes ou mesmo defasagem em alguns momentos, pois em vários *slides*/vídeos são retomados conceitos dos anteriores.

Considerações finais

Neste artigo abordamos de que maneira as TIC podem contribuir para os processos de ensino-aprendizagem, principalmente no contexto o qual estamos inseridos na universidade, bem como de que maneira foram produzidos os materiais didáticos.

Percebemos o quanto a tecnologia pode ser importante para o desenvolvimento dos envolvidos, enquanto sujeitos de uma sociedade, e mais que isso, ela permite experimentar o “novo” surgindo a necessidade de novas habilidades (OLSON apud SANCHO, 1998). Acreditamos que no ensino isto também ocorra, a tecnologia nos transforma enquanto professores e alunos, e nos leva a outros caminhos para o ensino-aprendizagem.

Com este trabalho buscamos promover a compreensão do conceito matemático possibilitando que o estudante tenha uma aprendizagem mais autônoma e seja protagonista no processo de construção do conhecimento.

O projeto ainda está em desenvolvimento e toda sequência produzida será utilizada na disciplina de Matemática Fundamental na UFLA. O que percebemos até o momento é que o GeoGebra assumiu uma função muito importante dentro deste contexto, principalmente para facilitar a visualização, como comentado anteriormente.

Frente às discussões expostas neste trabalho consideramos que o uso do GeoGebra não garante que a aprendizagem seja significativa, apenas potencializa este processo; por isso é necessário que todos estejam envolvidos com o processo de ensino-aprendizagem e dispostos a mudanças. Concordamos com Saint (1995, p. 38) quando afirma que

assim como um bom livro-texto não é, por si só, garantia de um bom curso, também um bom software precisa ser bem explorado por mestre e alunos para dar bons resultados. Ao contrário do que esperam muitos administradores educacionais, o computador não faz milagres.

Desta forma, para que realmente haja mudanças na educação, com a inserção de tecnologias, precisamos refletir sobre nossa intencionalidade referente ao uso que queira fazer desta. Portanto, o “milagre” não está no uso de computadores, mas o “milagre” acontece a partir de nossas reflexões e atitudes.

Referências

BORBA, M. C. Tecnologias Informáticas na Educação a temática e Reorganização do Pensamento. In: Bicudo, M. A.V. *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo, UNESP, 1999, p. 285-295.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. Pesquisas em Informática e Educação Matemática. In: *Educação em Revista*, Belo Horizonte, n° 36, p. 239-253, 2002.

GÓMEZ-GRANNEL, C. A aquisição da linguagem matemática: símbolo e significado. In: TEBEROSKY, A.; TOLCHINSKY, L. (Orgs.). *Além da alfabetização: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática*. São Paulo: Ática, 2002, p. 257-295.

LÉVY, P. *Cibercultura*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999. 260 p.

_____. *Tecnologias da inteligência: O futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993. 203 p.

MENDES, R. M. *As potencialidades pedagógicas do jogo computacional Simcity 4*. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Educação), 2006, 201 p. Universidade São Francisco, USF, Itatiba. Disponível em <http://www.usf.com.br/cursos/propep/mestrado/educacao/dissertacoes.asp> acesso em mar/2011.

MISKULIN, R. G. S. *Concepções teórico-metodológicas sobre a introdução e a utilização de computadores no processo ensino/aprendizagem da geometria*. 1999. 577 p. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em <http://libdigi.unicamp.br/document/list.php?tid=27> acesso em mar/2011.

NACARATO, A. M.; PASSOS, C. L.B. *A geometria nas séries iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores*. São Carlos: EdUFSCar, 2003.

NCTM. *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar*. Portugal: Associação de Professores de Matemática, 1994.

PAIS, L. C. *Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da Geometria*, 2000. Disponível em www.anped.org.br/23/textos/1919t.pdf acesso em mar/2011.

SANCHO, J. M.(Org.) *Para Uma Tecnologia Educacional*. Porto Alegre: Artmed, 1998. 327 p.

SANTAELLA, L. *Cultura das mídias*. São Paulo: Experimento, 2000. 290 p.

SKOVSMOSE, O. *Cenários de investigação*, 2000. Disponível em:
<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/textos/skovsmose%28Cenarios%2900.pdf>.
Acesso em jan/2012.

SAINT, J. O “Cabri Geomètre”, **RPM** 29, 1995. p.36–40.