

# Desenvolvimento de material educacional digital: um dos pilares da educação a distância

Márcia Rodrigues Notare

Instituto de Matemática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Brasil

marcia.notare@ufrgs.br

## ABSTRACT

Distance Learning is becoming more popular in undergraduate and specialization courses. It is known that some elements are the foundation for a quality distance learning, as the design of digital educational material, communication and interaction systems adopted, the definition of the evaluation form, among others. This article presents and discusses one of the distance learning pillars, the development of digital educational material of a discipline of the Post Graduate Distance Course “*Mathematics, Digital Media and Didactic*”, entitled “*Digital Media for Mathematics Education II*”.

## RESUMO

A Educação a Distância vem ganhando espaço e qualidade em cursos de graduação e especialização. Sabe-se que alguns elementos constituem os pilares para uma EAD de qualidade, como a concepção do material educacional digital elaborado, os sistemas de comunicação e interação adotados, a definição da forma de avaliação, entre outros. Este artigo trata de um dos pilares da EAD, o desenvolvimento do material educacional digital, para uma disciplina do Curso de Especialização a Distância da UFRGS “*Matemática, Mídias Digitais e Didática*”, intitulada “*Mídias Digitais para a Educação Matemática II*”.

## KEYWORDS

Material educacional digital, Educação a distância.

## INTRODUÇÃO

A Educação a Distância (EAD), mediada pelas tecnologias digitais (TD), está cada vez mais difundida no meio acadêmico. Os recursos tecnológicos atuais proporcionaram o desenvolvimento de diversas ferramentas e softwares educacionais, que possuem grande potencial para auxiliar na aprendizagem de Matemática e no processo de construção do conhecimento. Mas muitos professores da educação básica ainda desconhecem esses recursos e suas potencialidades. Assim, torna-se cada vez mais urgente mudar esse cenário, ou seja, os professores precisam conhecer, experimentar e utilizar as tecnologias digitais, para qualificar o ensino de Matemática e possibilitar aos jovens estudantes a vivência de situações ricas e desafiadoras que, muitas vezes, só podem ser proporcionadas com a utilização das TD.

Diante deste contexto, foi pensado e implementado o Curso de Especialização *Matemática, Mídias Digitais e Didática: tripé para formação do professor de Matemática*<sup>1</sup>. O Curso foi oferecido na modalidade a distância e teve como principal objetivo articular a formação matemática e a formação pedagógica dos professores com a exploração das mídias digitais, visando o uso dessas ferramentas na sala de aula, de modo a favorecer a participação e a aprendizagem dos alunos e possibilitar a introdução de novos conteúdos e novas abordagens.

Ao longo do curso, a prática de sala de aula esteve no centro das reflexões. O público-alvo do curso foi constituído por professores da educação básica, em sua maioria, professores de escolas públicas, que buscavam aperfeiçoamento e atualização. Conforme afirma Barcelos et al [1], “em tempos de disseminação das tecnologias digitais (TD) é importante prever estratégias que viabilizem o uso pedagógico das referidas tecnologias” e o Curso ofertado foi pensado com essa perspectiva. Foram cento e oitenta (180) professores inscritos, que buscavam por esta atualização.

Muitas são as possibilidades de concepção e organização de cursos a distância. Elementos como material educacional digital, ferramentas de interação e comunicação e sistemas de avaliação constituem os pilares para uma EAD de qualidade. A estruturação e a organização do material educacional digital (MED) desenvolvido foi alvo de preocupação da equipe de professores conteudistas e passou por um processo de construção, reflexão e ajustes, visando envolver os alunos com o curso e mate-los conectados às atividades e às tarefas propostas. Entendemos por material educacional digital (MED) todo material didático elaborado com objetivos relacionados à aprendizagem e que incorpora recursos digitais [10].

Nessa perspectiva, este artigo descreve a elaboração do material educacional digital de uma das disciplinas do curso - *Mídias Digitais na Educação Matemática II*. A seção a seguir aborda a questão da elaboração de materiais educacionais digitais para EAD e destaca alguns elementos básicos que devem ser considerados em seu desenvolvimento; em seguida, apresenta-se a referida disciplina e o MED desenvolvido; finalmente, o trabalho traz as considerações finais.

## DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL EDUCACIONAL DIGITAL

Em cursos a distância, a qualidade do material educacional que será disponibilizado aos alunos configura-se como um dos pilares da EAD. Sabe-se que apenas a disponibilização de material impresso apresenta limitações, por ser um meio unidirecional, que não permite interação e flexibilidade. É a concepção do MED que conduz para a escolha dos conteúdos e para o direcionamento pretendido.

Santos [9] destaca algumas funções que o material educacional assume em cursos a distância: oportunizar o diálogo permanente, orientar o aluno, motivar para a aprendizagem e instigar para a pesquisa.

Considerando os recursos oferecidos pelas TDs, a produção de MEDs pode agregar diferentes recursos além de textos, como vídeos, som, animações, entre outros. A utilização de

<sup>1</sup> Oferecido pelo PPG em Ensino de Matemática da UFRGS em parceria com a Universidade Aberta do Brasil, no período 2009-2011.



diferentes meios permite o atendimento aos diferentes estilos de aprendizagem dos alunos. Quanto mais diversificado for o material, mais próximo poderá estar das diferentes realidades dos alunos, possibilitando diferentes formas de interação com o conteúdo. Nesse sentido, o MED a ser utilizado em EAD não deve se limitar a textos estáticos e figuras; deve conter recursos de áudio e recursos visuais. Além disso, o MED, quando pensado no contexto das TDs, deve seguir uma lógica hipertextual, promovendo a não-linearidade dos conteúdos e possibilitando que o aluno participe da construção de sua trajetória de aprendizagem.

Para Nóbrega et al, o material educacional pensado para EAD representa um recurso pedagógico forte no suporte à aprendizagem do aluno [6]. Por isso, precisa ser elaborado de forma a ressaltar a clareza da apresentação do conteúdo e a usabilidade. Mais do que isso, a concepção do MED deve preocupar-se com a futura ação do aluno sobre o produto. Essas características podem ser contempladas se, no momento da elaboração, os parâmetros de construção estiverem centrados no aluno e na sua aprendizagem [10].

As interfaces do MED devem permitir ao aluno a possibilidade de percorrê-lo livremente, de uma maneira não linear, ou seja, conforme a lógica que estiver construindo no momento da utilização.

No caso específico da Matemática, diversos teóricos estudaram as formas de apresentação, a alunos, do conteúdo matemático, para melhor compreender e identificar a aprendizagem matemática. O trabalho do professor consiste em criar condições suficientes para que o aluno se aproprie de conteúdos matemáticos específicos. Dessa forma, ao organizar o meio, o professor tem expectativas em relação à participação dos alunos. O meio é onde ocorrem as interações, é onde são provocadas mudanças, com o objetivo de desestabilizar o sistema didático, com o surgimento de conflitos, contradições e possibilidades de aprendizagem de novos conhecimentos.

Em outras palavras, podemos dizer que é no momento da concepção de um problema ou atividade que o professor de Matemática define que conhecimentos serão construídos pelos alunos. Dessa forma, dependendo do problema e dos conceitos utilizados, é de se esperar que o conhecimento elaborado pelo aluno seja diferente em cada caso.

Portanto, ao desenvolver MEDs para cursos de Matemática em EAD, torna-se importante pensar na estruturação das atividades propostas aos alunos, uma vez que ao elaborarmos um problema ou uma atividade, estamos estabelecendo expectativas em relação à participação do aluno e determinando que conhecimentos podem ser construídos.

A seguir, apresentamos alguns elementos básicos para a construção de materiais educacionais digitais.

### **Alguns Elementos Básicos para a Construção de Material Educacional Digital**

Para Torrezzan and Behar [10], a elaboração de MEDs deve considerar alguns elementos, tais como:

- Fatores gráficos: ou seja, o papel da imagem nas interfaces e sua interatividade com as ações do usuário e a relação com a aprendizagem do aluno;
- Fatores técnicos: ou seja, o planejamento técnico de modo a apoiar a trajetória do usuário (navegação e usabilidade);
- Fatores pedagógicos: ou seja, a elaboração do conteúdo e o planejamento das interações possibilitadas pelo MED.

Com relação à imagem, sabe-se que, muitas vezes, uma imagem chama mais a atenção do que um texto, pois a sua interpretação é mais rápida e o que buscamos é um maior efeito com o menor esforço. Porém, não estamos falando em substituir textos por imagens, mas sim buscar o equilíbrio, de modo a explorar a imagem a partir de suas possibilidades pedagógicas, integrada a um texto com linguagem acessível, que incentive a ação do aluno, o exercício do raciocínio e o pensamento crítico.

Por outro lado, a navegação é responsável pela trajetória do aluno no MED. Quanto mais facilmente o aluno descobrir a lógica aplicada à navegação do material, o que ele oferece e de que forma é oferecido, maior confiança terá nas suas ações. O sucesso de uma navegação está relacionado com a possibilidade do aluno de visualizar o caminho percorrido, de modo que ele esteja constantemente localizado no MED, além de permitir acesso direto a tópicos, sem necessariamente percorrer todos os tópicos anteriores ao escolhido. Dessa forma, percebe-se que o acesso ao conteúdo de um MED precisa ser bem planejado, para que o aluno possa percorrê-lo de forma prática e fácil.

Outro fator técnico importante relacionado à usabilidade de materiais digitais é a consistência. Manter a mesma lógica de organização do conteúdo e navegação permite que o aluno reconheça rapidamente informações e navegue com mais segurança e confiança pelo material.

Com relação ao planejamento da interação, é preciso analisar como serão as possíveis ações do aluno no decorrer de suas explorações pela interface. Esse aluno irá inicialmente pesquisar em outros sites da internet, ou irá navegar pelo MED, conhecer suas possibilidades, experimentar seus recursos tecnológicos e pedagógicos, ou interagir com colegas e tutores?

Preece et al definiram alguns modelos conceituais baseados em atividades, no qual nos identificamos com o modelo de manipulação e navegação [8]. Neste modelo, é possível que o aluno explore o material digital por meio da navegação. Contudo, é importante que o MED seja bem projetado, pois servirá de apoio à aprendizagem do aluno, uma vez que este poderá compreender facilmente a lógica do ambiente e perceberá os caminhos a percorrer.

Finalmente, sabemos que o objetivo central de um material educacional digital é a construção do conhecimento. Neste sentido, a organização do conteúdo deve permitir que o aluno possa agir de maneira autônoma, com possibilidades de reflexões a partir da sua interação com o conteúdo exposto no MED. A linguagem adotada deve ser facilmente interpretada pelo aluno,



de modo a não haver ambiguidades e incentivar a ação do aluno e sua interação com o material digital.

O uso de animações torna-se um recurso importante no desenvolvimento de MEDs para a construção de conhecimento matemático, pois ao invés de fornecer uma informação por meio de texto e imagem, a animação manipulável permite que o aluno realize experiências, faça conjecturas, descubra relações e propriedades e, conseqüentemente, construa seu conhecimento a partir de suas ações.

A seguir, apresentamos brevemente a disciplina Mídias Digitais na Educação Matemática II e o material educacional digital construído.

## A DISCIPLINA MÍDIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA II

Moran [5] incentiva o uso, na escola, de vídeos e de outros meios de comunicação e informação atuais, como a televisão e a internet. Este recurso, certamente, não garante solução para todos os problemas de ensino e aprendizagem de Matemática, mas tem um grande potencial, pois combina a comunicação sensorial-cinestésica com a audiovisual, a intuição com a lógica, a emoção com a razão.

Nesta perspectiva, foi organizada a disciplina Mídias Digitais na Educação Matemática II, do Curso de Especialização Matemática, Mídias Digitais e Didática, oferecido para professores da educação básica, cujo objetivo maior foi desenvolver no aluno/professor a percepção das potencialidades do uso de vídeos na sua prática docente. Para alcançar o objetivo da disciplina, buscou-se, por meio de exemplos de aplicações concretas, trabalhar com o uso do vídeo nas aulas de Matemática, desenvolvendo reflexões sobre o potencial dos vídeos informativos e educativos como recurso de ensino. Paralelamente, conteúdos de Matemática foram aprofundados e o uso de mídias digitais foi fortemente incentivado e integrado às atividades propostas.

A disciplina foi organizada em quatro módulos de ensino, no qual cada módulo introduziu um novo conteúdo de Matemática, partindo de um vídeo como sensibilização, no sentido dado por Moran [5], com o objetivo de despertar a curiosidade e a motivação para o estudo de novos temas. De um modo geral, podemos descrever rapidamente cada módulo: o primeiro módulo discutiu a questão do uso de vídeos na sala de aula, a partir da leitura de referenciais teóricos, compartilhamento de experiências e discussões estabelecidas em fóruns de discussão; o segundo módulo apresentou uma proposta didática desenvolvida a partir de um vídeo produzido por um professor, com objetivos relacionados com conteúdos e habilidades matemáticas (mais especificamente, o vídeo apresenta uma entrevista com uma médica ginecologista, que aborda o assunto absorção e eliminação de contraceptivos pelo organismo, articulando os temas Educação Sexual e Ensino de Matemática); o terceiro módulo utilizou um vídeo educativo produzido pela TV Escola, com conteúdos específicos de Matemática (das diversas opções de vídeos produzidos pela TV Escola, selecionamos um vídeo que trata do Número de Ouro, com abordagens históricas e matemáticas);

o quarto módulo trabalhou com vídeos disponibilizados no YouTube, sobre Arte Moderna, produzidos sem objetivos relacionados com Matemática, mas com possibilidade de ser adaptado aos propósitos do professor (estes vídeos deram início a um trabalho realizado com o software GrafEq<sup>2</sup>, em que os alunos reproduziram, a partir de equações e inequações matemáticas, as telas apresentadas nos vídeos). Dessa forma, o aluno pode vivenciar diferentes abordagens do uso do vídeo em sala de aula.

O material educacional digital desenvolvido para a disciplina está descrito na seção a seguir.

## O Material Educacional Digital

O material educacional digital desenvolvido para a disciplina foi disponibilizado em um site da internet e considerado o “livro eletrônico” da disciplina<sup>3</sup>, em que constavam os conteúdos e materiais necessários para cada módulo; as combinações e orientações sobre as atividades a serem desenvolvidas e as interações entre os participantes do curso ocorriam no ambiente virtual de aprendizagem Moodle, a “sala de aula virtual”.

Conforme os Referenciais de Qualidade para a Educação Superior a Distância [2], o MED deve cobrir, de forma sistemática e organizada, o conteúdo preconizado pelas diretrizes pedagógicas. Dessa forma, o site desenvolvido teve o objetivo de abordar os conteúdos da disciplina, possibilitar

a autonomia do aluno, buscando desenvolver sua capacidade de aprender e controlar seu próprio desenvolvimento.

A organização do MED contemplou os seguintes tópicos: Apresentação; Banco de Vídeos; Módulo I; Módulo II; Módulo III; Módulo IV e Engenharia Didática III. Para estruturar melhor as atividades propostas, cada Módulo apresentou os seguintes tópicos: Objetivos, Atividades, Conteúdos, Recursos e Complementos, com o objetivo de organizar e padronizar a disponibilização do material educacional digital, dando consistência ao todo. A Figura 1 apresenta a interface inicial do MED.



Figura 1. Interface inicial do MED

<sup>2</sup> <http://www.peda.com/grafeq/>

<sup>3</sup> [http://www6.ufrgs.br/espmat/disciplinas/midias\\_digitais\\_II/](http://www6.ufrgs.br/espmat/disciplinas/midias_digitais_II/)

Percebe-se, no menu lateral, a possibilidade de navegação não linear oferecida pelo material, assim como a visualização da localização do aluno no MED, que foi planejado para dar confiança e liberdade na navegação.

O tópico Banco de Vídeos foi construído para oferecer aos alunos uma lista de vídeos informativos ou educativos, previamente selecionados pela equipe pedagógica do curso (professores e tutores), a partir de critérios como qualidade e relevância para a aprendizagem da Matemática. Os Referenciais de Qualidade para a Educação Superior a Distância [2] apontam que o material digital deve ser compatível com o contexto socioeconômico do público-alvo e utilizar mídias adequadas e diversificadas. Neste sentido, pensando em problemas de acessibilidade que poderiam ocorrer nas diferentes cidades em que o curso foi ofertado, como, por exemplo, conexões lentas, foi enviado para cada aluno do curso um CD-ROM com o Banco de Vídeos, para que todos tivessem acesso a esse material, independente do acesso à rede.

A elaboração do MED buscou articular diferentes mídias, como textos, imagens, animações e vídeos. Os textos construídos foram pensados na forma de um diálogo com o aluno, relativizando o discurso, de modo a facilitar a interpretação e o entendimento dos conceitos envolvidos. As informações foram apresentadas de forma moderada, mas sempre apresentando um convite a informações complementares, incentivando o aluno a interagir com o material, fazer explorações e investigações. A Figura 2 ilustra uma situação que exemplifica a forma de diálogo no texto do material.



Figura 2. Exemplo de texto do MED

O uso de animações que pudessem ser manipuladas diretamente pelo aluno foi amplamente utilizado no MED. A animação, diferente do texto e da imagem, permite a realização de experiências e conjecturas, levando à descoberta de relações e propriedades dos objetos matemáticos. Dessa forma, o aluno pode interagir com o material digital e explorá-lo, permitindo a construção do conhecimento a partir das ações do sujeito sobre o objeto.

As animações construídas no material digital da disciplina possibilitaram colocar imagens em movimento, permitindo aos alunos a exploração dos objetos matemáticos em uma variedade de situações dinâmicas, que favoreceram a identificação de regularidades e propriedades importantes em cada situação apresentada. Porém, as animações sempre foram articuladas com textos, buscando auxiliar na compreensão do conteúdo

e facilitar seu entendimento, mas nunca fornecendo uma informação cristalizada. Isto porque nossa concepção de MED visa incentivar a autonomia e a individualidade de cada aluno e permitir que o mesmo construa seus próprios conceitos, no seu momento, de maneira crítica e reflexiva. A Figura 3 ilustra um exemplo de animação construída para o MED (os pontos azuis são manipuláveis e há uma barra de navegação que permite visualizar a construção geométrica passo-a-passo).

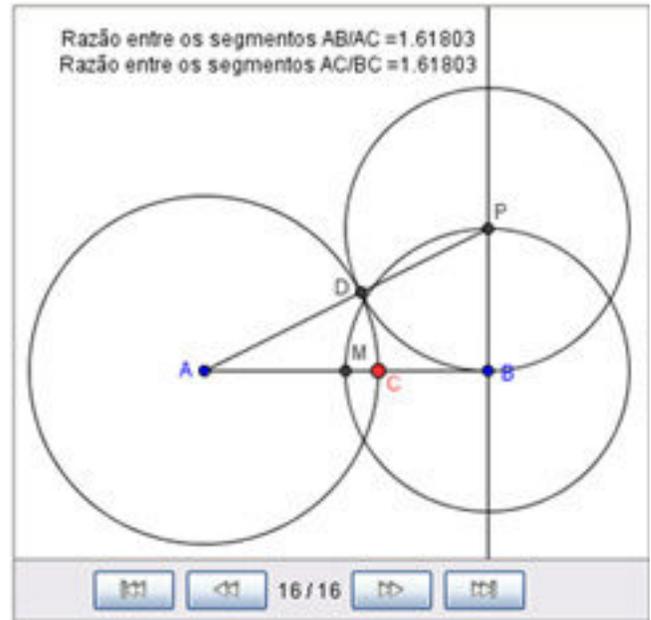


Figura 3. Exemplo de animação do MED

O uso de imagens esteve fortemente presente no Módulo IV, que trabalhou com telas de Arte Moderna e sua releitura a partir de equações e inequações matemáticas. O objetivo das atividades deste módulo, além de possibilitar que os alunos percebessem o potencial de vídeos disponíveis no YouTube, foi mostrar como muitas obras de arte apresentam elementos matemáticos que podem ser trabalhados em sala de aula.

Nestas atividades, os alunos precisaram analisar e selecionar telas de Arte Moderna que apresentassem uma riqueza de elementos matemáticos e reproduzir esta tela no software GrafEq, que possui um forte apelo estético. A Figura 4 ilustra um exemplo de uma obra de Kandinsky e sua respectiva reprodução no software.



Figura 4. Exemplo de obra e sua releitura matemática

A utilização de imagens neste tipo de atividade é fundamental; mais do que isso, a imagem é o foco da atividade. Isso significa que as imagens são utilizadas no sentido de representação, e não apenas apresentação. O aluno, para interpretar a imagem e, neste caso, identificar elementos matemáticos presentes na tela, retira dela informações que não estão lá, mas que são colocadas por ele, a partir de seus conhecimentos prévios, por meio da abstração reflexionante [7]. Assim, as imagens e o contexto das atividades proporcionam um rico momento de avanço na construção do conhecimento matemático.

O uso de animações, neste módulo, permitiu a manipulação direta de gráficos, para auxiliar na compreensão dos conteúdos de matemática envolvidos e necessários para a realização das atividades.

Outro fator importante, levantado pelos Referenciais de Qualidade para Educação Superior a Distância [2] refere-se ao incentivo de aprofundamento e complementação da aprendizagem, por meio da indicação de bibliografias e sites complementares. Para atender a este aspecto, todos os Módulos da disciplina apresentavam o tópico Complementos, caracterizado por sugestões de leituras complementares, que envolviam assuntos de Matemática ou temas relacionados com as atividades propostas.

Um recurso que se mostrou extremamente importante foi a utilização de pequenos vídeos-aula. O uso de mídias digitais foi o foco central de todo o curso. Dessa forma, os alunos precisaram conhecer, manipular, experimentar e utilizar, em suas práticas de sala de aula, uma série de softwares matemáticos (como por exemplo, GrafEq, Geogebra e Winplot), desconhecidos pela maioria do grupo. A aprendizagem destes recursos, para alunos de EAD, muitas vezes torna-se difícil, exigindo autonomia, comprometimento e dedicação. Percebeu-se que a utilização destes pequenos vídeos-aula, que apresentavam detalhadamente a construção de exemplos no software, auxiliou os alunos nesse processo de apropriação destas ferramentas.

Segundo manifestações de alunos e tutores, os vídeos tiveram uma ótima aceitação. Isso porque, para uma boa comunicação, as linguagens falada e escrita devem caminhar juntas, pois ambas fazem parte do mesmo processo de comunicação [4]. A mesma autora afirma que a utilização de gestos durante o processo de comunicação matemática é bastante importante, destacando duas formas distintas de gesticular: apontar e ilustrar. Apontar significa indicar ou destacar algum objeto, enquanto ilustrar significa fornecer mais informações sobre o objeto. Dessa forma, o vídeo torna-se um recurso fundamental em cursos a distância, pois permite o uso da voz e dos gestos, tão importantes no processo de comunicação matemática.

A seguir, apresenta-se um relato sobre a utilização e avaliação do material produzido e o andamento da disciplina.

#### **Utilização e Avaliação do Material Educacional Digital**

A disciplina Mídias Digitais na Educação Matemática II ocorreu no primeiro semestre de 2010. O curso, ofertado na modalidade a distância, contou com cento e oitenta (180) professores da

educação básica matriculados, que estavam distribuídos em sete (7) polos do estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

O funcionamento da disciplina contou com um professor formador (que também foi o professor que desenvolveu o material educacional digital), sete tutores a distância e sete tutores presenciais. O professor formador foi responsável pela organização da disciplina, pela seleção de conteúdos e pela elaboração das atividades. Os tutores a distância foram responsáveis pelo atendimento e apoio virtual aos alunos, via ambiente virtual de aprendizagem Moodle. Os tutores presenciais foram responsáveis pelos detalhes técnicos e apoio presencial nos respectivos polos.

Para acompanhar o trabalho dos tutores a distância, foram realizadas reuniões semanais, entre professor formador e tutores a distância, nas quais eram esclarecidas todas as dúvidas sobre atividades, avaliações, material educacional, debates em fórum, entre outras. Dessa forma, foi possível buscar um mesmo padrão de atendimento e exigência em todos os polos.

Conforme dito anteriormente, a disciplina foi organizada em quatro módulos de ensino, no qual cada módulo introduziu um novo conteúdo de Matemática, partindo de um vídeo como sensibilização. O material educacional digital, desenvolvido na forma de Website e já descrito anteriormente, organizou todas as atividades e conteúdos que seriam abordados em cada módulo. Por outro lado, o ambiente de aprendizagem Moodle permitiu que as interações aluno-aluno, aluno-tutor e aluno-professor fossem realizadas, sendo utilizado como um espaço de trocas de experiências, esclarecimento de dúvidas, compartilhamento de ideias e construção de conhecimento coletivo, além de um espaço para entrega das tarefas de cada módulo.

Os alunos que utilizaram o MED desenvolvido para a disciplina manifestaram sua aprovação em diversos momentos. É possível perceber estas manifestações positivas em falas como:

*Aluno A: “Encontrei o que precisava no vídeo aula: desenhando no GrafEq”.*

*Aluno B: “Aproveitei o tempo que tive hoje e mexi na página da disciplina. Lá tem um monte de dicas!!!!”*

*Aluno C: “O que me ajudou muito foi o vídeo que mostrava a construção do barco e as dicas que tinham na página de Mídias digitais II.”*

*Aluno D: “depois de assistir ao vídeo demonstrativo (Vídeo aula: Desenhando no GrafEq), comecei a entender melhor o programa.”*

As produções finais dos alunos na disciplina revelam o quanto os mesmos aprenderam. Para ilustrar, vamos recorrer ao Módulo 4, que abordou a Matemática na Arte Moderna, no qual os alunos reproduziram, a partir de equações e inequações matemáticas, telas de artistas famosos, no software GrafEq. Evidentemente, a tela escolhida para reprodução deveria ser rica em objetos

matemáticos (retas, quadriláteros, circunferência, funções quadráticas, exponenciais, trigonométricas, etc.).

A Figura 5 mostra o trabalho de um dos alunos da disciplina: uma obra de Kandinsky e sua reconstrução com o software GraphEq, a partir de funções elementares e movimentos aplicados em seus gráficos.

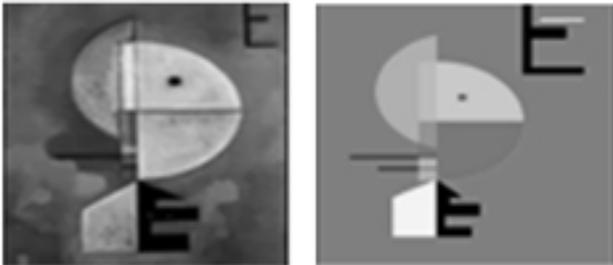


Figura 5. Obra de Kandinsky, à esquerda e reprodução da mesma obra, à direita

Segundo o autor do trabalho,

*“a obra reproduzida apresenta setores circulares, quadriláteros e triângulos. Por ter sido minha primeira experiência com o GrafEq, “apanhei” um pouco dos comandos, no entanto durante a execução da tarefa, muitas ideias para utilizar o software em aula surgiram, irei procurar desenvolver mais o domínio sobre os comandos para apresentar aos alunos esta interessante ferramenta.”*

Percebe-se que aluno, professor atuante da educação básica, pretende levar adiante a ideia do trabalho, utilizando-o com seus alunos em sala de aula. Este é um dos principais objetivos do curso, ou seja, provocar mudanças na Educação, com a introdução das mídias digitais na sala de aula de Matemática.

A Figura 6 traz outro exemplo do trabalho realizado pelos alunos: uma tela de Kasimir Malevich e sua reconstrução no GrafEq.



Figura 6. Obra de Kasimir Malevich, à esquerda e reprodução da mesma obra, à direita

Segundo o aluno, autor do trabalho,

*“para construir a réplica da obra, os conteúdos utilizados foram funções polinomiais, função constante, intervalos reais, circunferência, elipse, função cosseno e operações gráficas com funções.”*

Alguns alunos comentaram que utilizaram, inicialmente, lápis e papel, para pensar nas relações que seriam utilizadas na reconstrução das telas. Isso mostra os alunos pensando em matemática, refletindo sobre funções e relações, conjecturando, testando ideias e refinando-as, motivados por um objetivo que envolve beleza, estética e harmonia.

As atividades do módulo foram publicadas no espaço Banco de Dados, criado no ambiente Moodle, que permitiu aos alunos compartilhar trabalhos e comentários, configurando-se como um “mural” das atividades do grupo, como mostra a Figura 7. Este mural se mostrou um interessante espaço de discussão e interação, que possibilitou a socialização dos trabalhos e as trocas de ideias, importantes no ensino a distância.



Figura 7. Interface do Banco de Dados no ambiente Moodle

Dessa forma, é possível observar o bom andamento da disciplina, harmonizando a utilização do material educacional digital e o ambiente virtual de aprendizagem Moodle.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo buscou discutir alguns elementos importantes para o desenvolvimento de MEDs para EAD. Como já sabemos, não há um modelo único de Educação a Distância. Os diferentes cursos, ofertados em diferentes instituições, podem apresentar diferentes modos de organização dos recursos educacionais e tecnológicos. Mas alguns elementos constituem os pilares para uma EAD de qualidade, como a concepção do material educacional digital elaborado, os sistemas de comunicação e interação adotados, a definição da forma de avaliação, entre outros. Tivemos o objetivo de tratar de um destes temas, foco de preocupação da equipe de coordenadores, bolsistas e professores conteudistas do Curso de Especialização Matemática, Mídias Digitais e Didática: tripé para formação do professor de Matemática.

O material apresentado não consistiu na única forma de comunicação e interação com os alunos da disciplina. Conforme afirmado anteriormente, o ambiente virtual de aprendizagem Moodle foi considerado a “sala de aula virtual” da disciplina, onde ocorreram as combinações sobre atividades, prazos, trocas de experiências, dúvidas, entre outros. Ainda, foram proporcionadas diversas oportunidades de interações em fóruns de discussões,

criados com os mais variados objetivos: aprofundamento de conteúdos, tira-dúvidas de conteúdos e atividades, trocas de experiências sobre a prática de sala de aula e sugestões para o melhor andamento das atividades propostas.

O material educacional construído para a disciplina apresentado neste artigo, assim como o material das demais disciplinas do curso, foram readaptados e reunidos em um livro [3]. Este livro foi distribuído para todos os alunos do curso, mas após a finalização do mesmo.

O curso será reofertado a partir do primeiro semestre de 2013. Uma revisão do material educacional digital está sendo realizada, com o objetivo de identificar problemas de navegação e linguagem e atender, cada vez mais, aos elementos básicos para a construção de MEDs. Mesmo com um criterioso cuidado na elaboração da primeira versão, certamente detalhes precisam ser repensados para buscar uma melhor qualidade.

## REFERÊNCIAS

- [1] Barcelos, G., Passerino, L and Behar, P. (2011) Formação Continuada de Professores: rede social na internet apoiando uma comunidade de prática. In Anais do XXI SBIE – XVII WIE, Aracaju, p. 1118-1127.
- [2] Brasil (2007) Referenciais de qualidade para educação superior a distância. Brasília, Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distância. <http://coralx.ufsm.br/ead/arquivos/28.pdf>
- [3] Gravina, M., Búrigo, E., Basso, M. and Garcia, V. (2012) Matemática, Mídias Digitais e Didática: tripé para formação do professor de Matemática, Porto Alegre, Evangraf.
- [4] Leventhall, L. (2004) Bridging the gap between face to face and online maths tutoring. [http://dircweb.king.ac.uk/papers/Leventhall\\_L.H.2004\\_242915/leventhall\\_ICME10.pdf](http://dircweb.king.ac.uk/papers/Leventhall_L.H.2004_242915/leventhall_ICME10.pdf)
- [5] Moran, J. M. (1995) O vídeo na sala de aula. In Comunicação & Educação, São Paulo, ECA – Ed Moderna, p. 27-35.
- [6] Nóbrega, D., Dantas, B., Silva, C., Araújo, R. and Nascimento, N. (2009) A produção do material didático para educação a distância em mídia impressa e digital na UAB/IFCE. In Anais do IV Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica, Belém.
- [7] Piaget, J. (1995) Abstração Reflexionante, Porto Alegre, Artes Médicas.
- [8] Preece, J; Rogers, Y and Sharp, H. (2005) Design de interação: além da interação homem-computador. Porto Alegre, Bookman.
- [9] Santos, C. R. (2006) A construção do material didático para a educação a distância: a experiência do Setor de Educação a Distância da UNESC. Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v.4, n.1, julho 2006.
- [10] Torrezann, C.A.W. and Behar, P.A (2009) Parâmetros para a construção de materiais educacionais digitais do ponto de vista do design pedagógico. In: Modelos Pedagógicos em Educação a Distância, Porto Alegre, Artmed, 2009, p. 33-65.