

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Minicurso



UTILIZANDO SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS ELETRÔNICAS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Alexandre Branco Monteiro¹

Andrielly Viana Lemos²

Claudia Lisete Oliveira Groenwald³

Carmen Teresa Kaiber⁴

Resumo: A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na Educação Matemática tem sido alvo de investigações e ações que visam integrar os recursos das TIC ao fazer pedagógico do professor e ao processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática. Diante desta realidade, este minicurso objetiva apresentar e discutir a viabilidade de se organizar Sequências Didáticas Eletrônicas, utilizando recursos tecnológicos e metodologias variadas, tais como, materiais de estudos salvos em html, atividades em *softwares*, objetos de aprendizagem, vídeos, jogos e atividades *online*. Entende-se que estes elementos articulados podem se constituir em um ambiente favorável para o processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo específico, assim como, para a recuperação de conteúdos, nos quais os estudantes apresentem dificuldades, buscando a superação das mesmas.

Palavras-chave: Educação Matemática. Tecnologia da Informação e Comunicação. Sequência Didática Eletrônica.

Concepções sobre o uso de TIC na construção de sequências didáticas eletrônicas

O Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática (GECM) do Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) tem desenvolvido pesquisas com o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Grande parte dessas pesquisas tem se direcionado ao desenvolvimento de Sequências Didáticas com o uso de recursos tecnológicos para o ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos.

¹ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECIM/ULBRA, alexandremonteiro29@hotmail.com. Bolsista FAPERGS.

² Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECIM/ULBRA, andriellylemos@gmail.com. Bolsista CAPES.

³ Doutora em Ciências da Educação pela Pontifícia de Salamanca na Espanha, professora titular do Curso de Matemática Licenciatura e do Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências e Matemática-PPGECIM/ULBRA, claudiag@ulbra.br.

⁴ Doutora em Ciências da Educação. Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECIM/ULBRA, kaiber@ulbra.br.

Entende-se por Sequência Didática a organização de um conteúdo específico, a partir da articulação entre conceitos e procedimentos, com atividades didáticas planejadas, com foco na aprendizagem. Essas sequências didáticas podem ser compostas por materiais de leitura, jogos, atividades lúdicas, exercícios e de avaliações ao longo e ao final do processo de aprendizagem.

As pesquisas do GECEM têm procurado incorporar nas Sequências Didáticas desenvolvidas, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), através de hipertextos, *softwares*, aplicativos, jogos *online*, vídeos e outros recursos tecnológicos, com a intenção de promover interação entre o aluno e o conteúdo a ser trabalhado, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico. A utilização de recursos tecnológicos e a articulação destes em uma Sequência Didática, no contexto das pesquisas, tem se denominado como Sequência Didática Eletrônica.

O Ministério da Educação (MEC) através do documento *Tecnologias na Escola* (BRASIL, 1999) ressalta que no processo de incorporação das tecnologias na escola, aprende-se a lidar com a diversidade, a abrangência e a rapidez de acesso às informações, bem como com novas possibilidades de comunicação e interação, o que propicia novas formas de aprender, ensinar e produzir conhecimento, que se sabe incompleto, provisório e complexo.

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na educação também pode influenciar positivamente, quando utilizadas como suporte ao trabalho docente, contribuindo na agilização das tarefas dos mesmos, como fonte de informação do conhecimento real dos alunos, e auxiliando o professor a ensinar (GROENWALD; MORENO, 2006). Além disso, a construção de uma sequência didática com o uso das tecnologias pode estimular o aluno a desenvolver o raciocínio lógico e ampliar o pensamento matemático, elementos básicos para adquirir conhecimento, explorando situações que possibilitam ao estudante testar ideias e formular hipóteses, proporcionando um ambiente de interatividade.

Ainda, é importante disponibilizar aos professores meios que os auxiliem na tarefa de realizar a inclusão de alunos com déficit de aprendizagem, auxiliando com aulas de reforço para estudantes que necessitem de auxílio extra-classe. Segundo Ponte (1995), a utilização das TIC na Matemática, valorizam as possibilidades de realização, na sala de aula, de projetos e atividades de modelação, exploração e investigação, favorecendo o desenvolvimento, nos alunos, de atitudes mais positivas e uma visão mais completa sobre a natureza desta disciplina. Sendo assim, o uso das TIC no meio escolar pode ser utilizado, pelo educador, como um facilitador no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da

Matemática, sendo também, um recurso que pode ser empregado para a recuperação de conteúdos com alunos que apresentam dificuldades em Matemática.

Para o planejamento, desenvolvimento, utilização dos recursos e métodos que podem ser adotados na construção das Sequências Didáticas Eletrônicas, as pesquisas do GECEM tem adotado como referencial metodológico o *design* instrucional proposto por Filatro (2008). Para a autora o termo *design* é o resultado de um processo ou atividade (um produto), em termos de forma e funcionalidade, com propósitos e intenções claramente definidos, enquanto instrução é a atividade de ensino que se utiliza da comunicação para facilitar a aprendizagem. Assim, Filatro (2008) define *design* instrucional como sendo:

[...] a ação institucional e sistemática de ensino, que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de promover, a partir dos princípios de atividades e instrução conhecidos a aprendizagem humana. Em outras palavras, definimos *design* instrucional como o processo (conjunto de atividades) de identificar um problema (uma necessidade) de aprendizagem e desenhar, implementar e avaliar uma solução para esse problema (FILATRO, 2008, p. 3).

Corroborando com essa ideia, Romiszowski (2004) afirma que *design* instrucional é a área da tecnologia educacional entendido como planejamento baseado em princípios científicos de comunicação, aprendizagem e ensino, visando à melhoria do processo de ensino e aprendizagem e dos materiais didáticos a serem elaborados.

Para Filatro (2010), compreender de que forma as TIC contribuem para o aperfeiçoamento do processo de ensino e aprendizagem representa uma oportunidade de redescobrir a natureza ímpar, insubstituível e altamente criativa da educação no processo de desenvolvimento humano e social. A autora completa que esse é o campo de pesquisa e atuação do *design* instrucional, entendido como o planejamento, o desenvolvimento e a utilização sistemática de métodos, técnicas e atividades de ensino para projetos educacionais apoiados por tecnologias.

Para o desenvolvimento e estruturação das Sequências Didáticas Eletrônicas têm-se utilizado as cinco fases propostas por Filatro (2008), que são: Análise, Design, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação.

A fase de Análise consiste em entender o problema e projetar uma solução para este. Para a autora, esta pode ser feita através do levantamento das necessidades educacionais, a caracterização dos alunos e a verificação de possíveis soluções. No caso das sequências, esta fase, em geral, se constitui na realização de levantamento bibliográfico, análise sobre os

processos de ensino e aprendizagem do conteúdo a ser trabalhado, assim como as principais dificuldades apresentadas pelos alunos.

O *Design* consiste na fase de planejamento das ações a partir do levantamento realizado na fase de análise. É, nesta fase, que são estabelecidas as estratégias e atividades a serem utilizadas, os objetivos traçados e as seleções das mídias e ferramentas apropriadas (FILATRO, 2008). No âmbito das sequências, esta fase ocorreu por meio do planejamento das ações, identificação de ferramentas e materiais a serem utilizados para a construção da sequência didática.

Já a fase de Desenvolvimento compreende a produção e adaptação dos recursos e atividades didáticas a serem utilizados. Esta fase se constitui na construção da Sequência Didática Eletrônica.

As fases de Implementação e de Avaliação, se constituem na publicação do material desenvolvido e execução deste, ou seja, a implementação junto aos alunos. E a avaliação ocorre a partir do desenvolvimento junto aos alunos, avaliando os aspectos positivos e negativos da Sequência Didática Eletrônica.

A proposta do minicurso

O objetivo deste minicurso é apresentar e discutir possibilidades de construção de Sequências Didáticas Eletrônicas através da construção e do uso dos recursos tecnológicos disponíveis. O minicurso será estruturado em três momentos:

- apresentação e discussão sobre as potencialidades dos recursos tecnológicos utilizados na sequências;
- ambientação dos aplicativos utilizados, edição e criação de atividades didáticas pelos participantes (neste momento será sugerido aos participantes trabalharem em grupos para que seja possível a interação e a discussão sobre como e o que está sendo desenvolvendo).
- conclusão com uma discussão sobre a utilização das TIC, como um recurso didático, destacando suas possibilidades, discutindo aspectos positivos e negativos e socializando resultados do uso de Sequências Didáticas Eletrônicas em projetos desenvolvidos em escolas, já desenvolvidos pelo GECEM da ULBRA.

Os recursos tecnológicos a serem apresentados no minicurso, como possibilidades para o desenvolvimento de Sequências Didáticas Eletrônicas são:

- **Editor de apresentação** para a criação de materiais de estudo, utilizando o *Microsoft PowerPoint*, já que este, é um programa para criação/edição e exibição de apresentações

gráficas. Nas figuras 1 e 2 apresentam-se exemplos de materiais de estudo utilizando o *Microsoft PowerPoint*.

Figura 1 - Exemplo de parte do material de estudo sobre Conceito de Frações desenvolvido no *PowerPoint*.

A palavra **fração** vem do latim *fractione* e quer dizer "dividir, quebrar, rasgar".

No dicionário, **fração** é definida como "porção", "parte de um todo".

As **Frações** são úteis para resolvermos diversos tipos de problemas.

Vamos ver em que situações utilizamos **Frações**.

Você já deve ter ouvido expressões como essas?

- Meia dúzia de ovos.
- A medida do cano é de três meios de polegada.
- Meia pizza mussarela e meia calabresa.
- Cerca de três quartos da superfície da Terra estão cobertos por água.

E números escritos assim como nesta receita, você já viu?

Receita de Bolinho

- $\frac{1}{2}$ kg de farinha de trigo
- $\frac{1}{4}$ de litro de leite
- 1 ovo
- $\frac{1}{2}$ de queijo fresco cortado em cubinhos.

Fonte: Autores

Figura 2 - Exemplo de parte do material de estudo sobre Conceito de Equação desenvolvido no *PowerPoint*.

As letras das Expressões Algébricas são chamadas de **variáveis**

Agora entendi! Um número qualquer pode ser representado em mais de uma forma!

Isso aí! E pode ser representado por qualquer letra também. E você sabe como chamamos estas letras?

Livia economizou sua mesada por um ano, pois queria comprar uma bicicleta e um par de patins. O preço dos produtos é dado da seguinte forma: a soma do dobro do preço dos patins com o preço da bicicleta é de R\$ 734,00, sabendo que a bicicleta custou R\$ 426,00. Qual o preço do par de patins?

Vamos usar a letra **X** para representar o preço do par de patins.

- X** \Rightarrow preço do par de patins
- 2x** \Rightarrow dobro do preço do par de patins
- R\$ 426,00** \Rightarrow preço da bicicleta

Fonte: Autores.

As apresentações são convertidas para o formato Flash (.swf) através do programa *iSpring* para que possam ser utilizadas em formato html. Além dos recursos disponíveis no *Microsoft PowerPoint*, também foram utilizadas imagens em formato jpg e gif disponíveis na *internet*, conforme exemplos da figura 3.

Figura 3 – Exemplo de imagens e gifs disponíveis na web.



Fonte: <http://www.magiagifs.com.br/>

As imagens e gifs, assim como os recursos do *Microsoft PowerPoint*, são utilizadas para construir ambientes e cenários para os materiais de estudo. É através destes materiais, que são desenvolvidos os conteúdos, trabalhando os conceitos, definições, resoluções, explicações e exemplos.

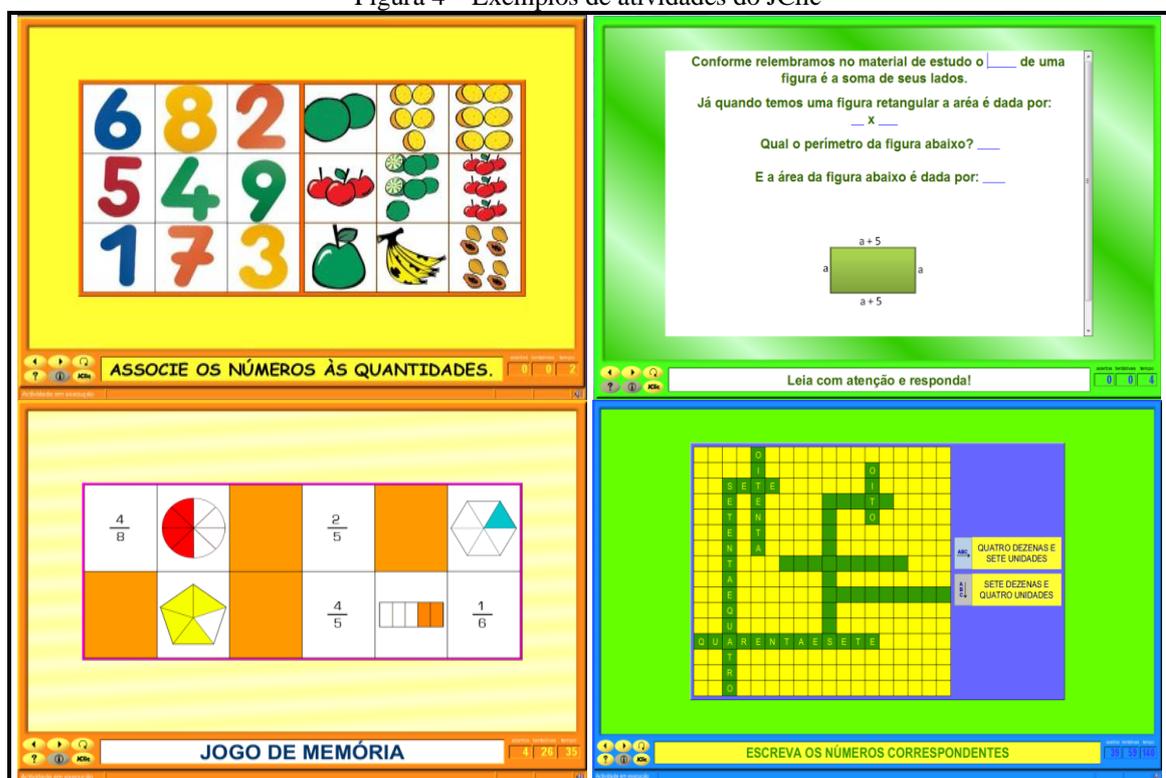
- **Aplicativo JClic** que é um programa para a criação, realização e avaliação de atividades educativas multimídia, desenvolvido na plataforma Java. É uma aplicação em *software* livre baseada em código aberto que funciona em diferentes sistemas operativos, como Windows, Linux e Mac OS. O seu uso como ferramenta de criação de atividades didáticas por educadores vem sendo aplicado desde 1992 através do seu antecessor, que foi o Clic.

O JClíc é formado por um conjunto de aplicações informáticas que servem para realizar diversos tipos de atividades educativas, como quebra-cabeças, associações, exercícios com texto, palavras cruzadas, etc. O conteúdo de todas estas atividades pode ser textual ou gráfico e podem incorporar também sons, animações ou sequências de vídeos digitais.

Este programa pode ser utilizado em qualquer área (Línguas, Matemática, Música, História, Ciências, Artes Plásticas, etc) e, dado que apresenta uma interface simples, a sua utilização pode ser adaptada a qualquer nível educativo, desde a educação infantil até o ensino superior. Permite criar projetos que são formados por um conjunto de atividades com uma determinada sequência, que indica a ordem em que irão ser mostradas. Os projetos podem ser visualizados e executados através do aplicativo JClíc Applet, deste modo as atividades se mostram como um objeto inserido em uma página web.

Utilizam-se as atividades desenvolvidas no *software* JClíc nas Sequências Didáticas Eletrônicas, objetivando ampliar e aprimorar o que foi apresentado nos materiais de estudo. Busca-se construir atividades que possibilitem aos estudantes praticarem e explorarem os conceitos, procedimentos e técnicas estudados nos materiais de estudo. Na figura 4, apresentam-se exemplos de atividades desenvolvidas utilizando esse aplicativo.

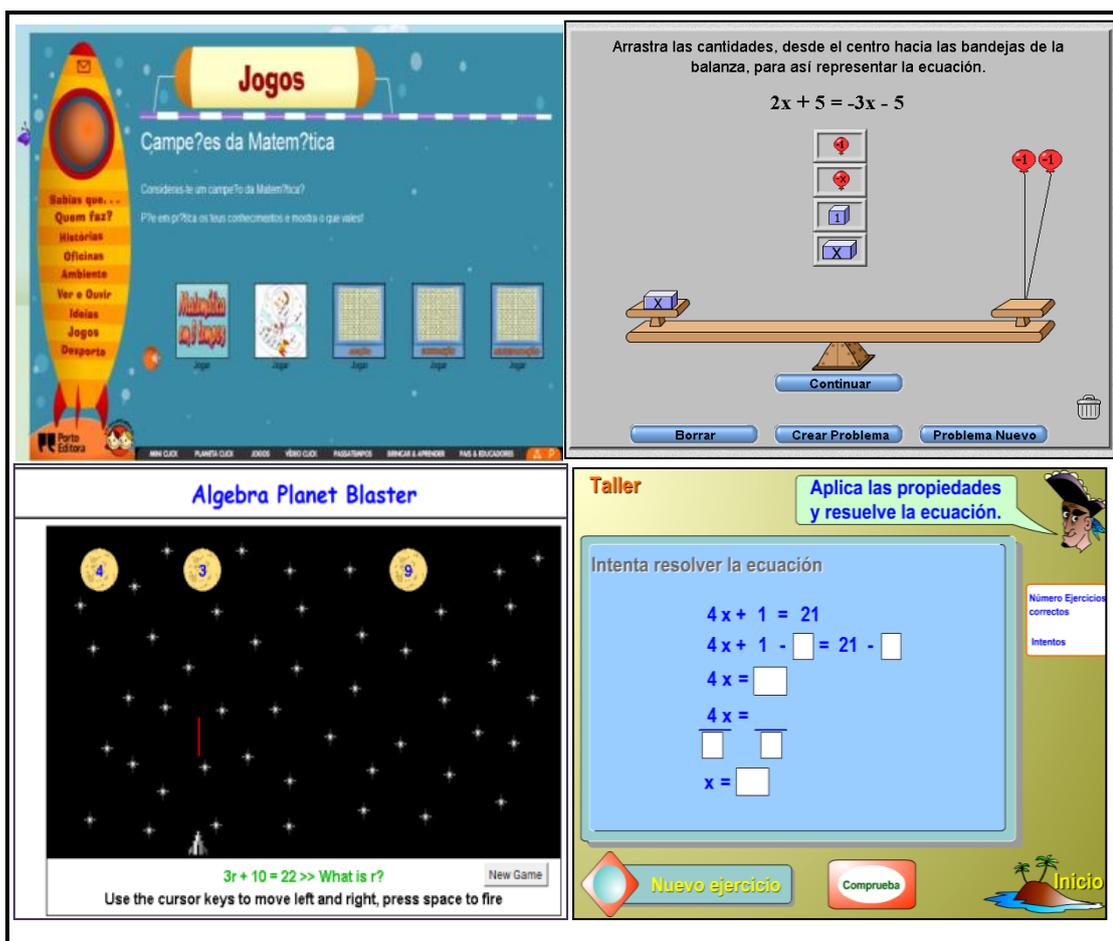
Figura 4 – Exemplos de atividades do JClíc



Fonte: Autores

- **Atividade Online** que são atividades disponíveis na *web*, tem como objetivo a interação. Conforme Lemos, Monteiro e Seibert (2011, p.2) “o uso da tecnologia permite modernizar o lúdico, fazendo uma releitura dos jogos e das atividades didáticas utilizadas em sala de aula”. Na figura 5, apresentam-se exemplos de atividades online.

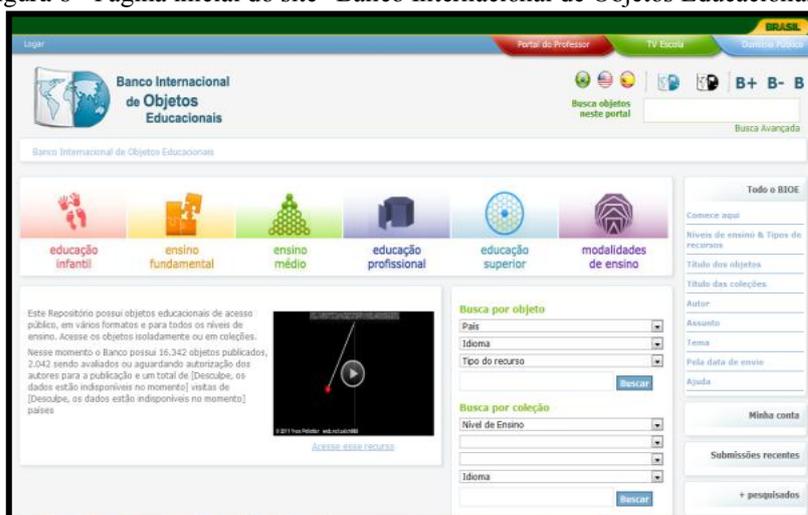
Figura 5 – Exemplo de atividades *online*



Fonte: <http://www.sitiodosmiudos.pt/810/planetaclick.asp?modulo=020718>
<http://www.aplusmath.com/Games/PlanetBlast/index.html>
http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames_asid_324_g_3_t_2.html?open=instructions
http://www.genmagic.org/mates2/eq1_cast.swf

Estas atividades estão disponíveis em sites educacionais, como por exemplo, o repositório de atividades “Banco Internacional de Objetos Educacionais” do Ministério da Educação (MEC) onde estão disponibilizados milhares de atividades e materiais educacionais. Na figura 6 apresenta-se a página inicial do site “Banco Internacional de Objetos Educacionais”.

Figura 6 - Página inicial do site “Banco Internacional de Objetos Educacionais”.



Fonte: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>

- **Vídeos** que buscam trazer mais possibilidades de estudo, utilizam-se vídeos referentes aos conteúdos trabalhados na sequência didática eletrônica. Estes vídeos são selecionados no *Youtube*, através do endereço <http://www.youtube.com.br>. Na figura 7 apresentam-se exemplos de vídeos utilizados na Sequência Didática sobre Equações de 1º grau.

Figura 7 – Exemplo de vídeos

Analogia com a balança

Equações são similares às balanças de dois pratos. Se a balança está em equilíbrio, então os dois pratos têm mesma massa (são "iguais")

$4A = 2V$

Vestibulandia.com.br
Suporte total ao vestibulando!

Dicas do CC – Problemas com Equação do 1º Grau

A idade atual de Camila é o dobro da idade do Édio e há 10 anos a idade de Camila era o triplo da idade do Édio. Qual a idade de cada um deles atualmente?

Temos que:
Há 10 anos a idade da Camila era o triplo da idade do Édio =>

	Passado	Atual
Camila	$2x - 10$	$2x$
Édio	$x - 10$	x

$2x - 10 = 3(x - 10)$

$2x - 10 = 3x - 30 \Rightarrow$

$3x - 30 = 2x - 10 \Rightarrow$

$3x - 2x = 30 - 10 \Rightarrow$

$x = 20$ anos de EdirReisBessa- Clique ao lado =>

Resp: Édio = $x = 20$ anos

Camila = $2x = 2 \cdot 20 = 40$ anos

Colégio Cascavelense - Cascavel - Ceará - Brasil

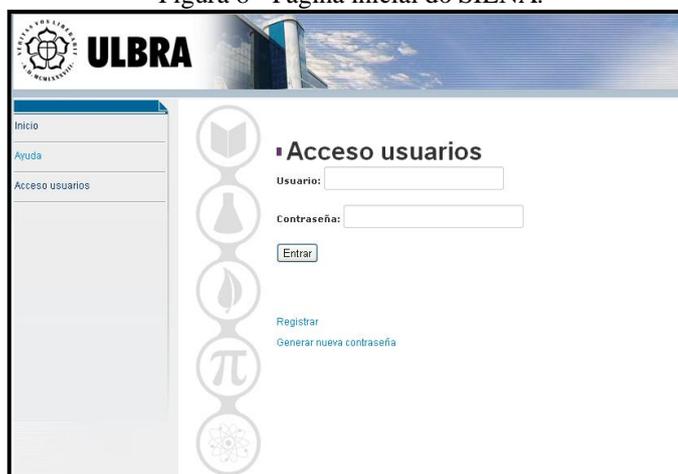
Fonte: <http://www.youtube.com/watch?v=g6ANadRKiOs>

<http://www.youtube.com/watch?v=ZwrH8nT7JII>

- **Plataforma de ensino SIENA**, as pesquisas desenvolvidas pelo GECEM tem se utilizado principalmente do Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA). O SIENA foi desenvolvido pelo grupo de Tecnologias Educativas da Universidade de La Laguna (ULL), Tenerife, Espanha juntamente com o Grupo de Estudos Curriculares de Educação da Matemática (GECEM), da ULBRA, Canoas, Brasil. Conforme Groenwald e Moreno (2007, p.5), o SIENA foi desenvolvido através de uma variação dos tradicionais mapas conceituais de Novak e Gowin, sendo denominado de Grafo Instrucional Conceitual Pedagógico - PCIG (*Pedagogical Concept Instructional Graph*), ou também denominado somente como grafo, que permite a planificação do ensino e da aprendizagem de um tema específico.

A ferramenta SIENA possui duas opções de uso. Na primeira, o aluno estuda os conteúdos dos nodos do grafo e realiza o teste para informar quais são seus conhecimentos sobre determinados conteúdos. A segunda opção oportuniza ao aluno realizar o teste e estudar os nodos nos quais apresentou dificuldades, sendo possível uma recuperação individualizada dos conteúdos em que não alcançou a média estipulada como necessária para avançar no grafo. Todos os nodos do grafo estão ligados a uma sequência didática que possibilita ao aluno estudar os conceitos ou realizar a recuperação dos nodos em que apresenta dificuldade. Na figura 8 apresenta-se a página inicial do SIENA.

Figura 8 - Página inicial do SIENA.



Fonte: <http://siena.ulbra.br>

Considerações Finais

Pretende-se neste minicurso apresentar e discutir com os professores participantes a possibilidade de se organizar Sequências Didáticas Eletrônicas, utilizando recursos e metodologias variadas, pois entende-se que estes elementos articulados podem se constituir em um ambiente favorável para o processo de ensino e aprendizagem, assim como, para a

recuperação de conteúdos auxiliando na superação das dificuldades que os alunos apresentam na disciplina de Matemática.

Entende-se que a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação em Sequências Didáticas e na Educação como um todo, faz parte de um processo natural do avanço da sociedade. E a utilização destes recursos não é mais o centro da discussão, e sim o fato de como estes devem ser explorados, buscando aproveitar ao máximo suas possibilidades. Diante desta realidade, o professor deve estar preparado para inserir estes recursos em sala de aula, mas também não deve ter como objetivo utilizar a tecnologia apenas pelo uso, sem uma intenção clara e bem estruturada. Nesse sentido Barboza Jr (2009, p.19), ressalta que,

as TICs fornecem vários recursos que podem ser aplicados na educação, porém cada um desses recursos devem ser estudados e analisados pelos professores antes de serem usados em sala de aula, caso contrário, o uso das TICs na educação só servirá para informatizar o que era feito no modelo tradicional de educação.

Sendo assim, vislumbra-se através deste minicurso, instigar os professores a utilizarem mais efetivamente as TIC no planejamento do processo de ensino e aprendizagem de aulas de Matemática, explorando as Sequências Didáticas Eletrônicas e os recursos nelas utilizados, como uma possibilidade.

Referências

BRASIL, Ministério da Educação. **Tecnologias na Escola**. 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/2sf.pdf>. Acessado em 15/05/2013.

FILATRO, Andrea. **Design Instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

FILATRO, Andrea. **Design instrucional contextualizado educação e tecnologia**. 3ª. ed. São Paulo: Senac, 2010.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; MORENO, Lorenzo Ruiz. Formação de Professores de Matemática: uma proposta de ensino com novas tecnologias. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 8, n. 2, p. 19-28, julho/dezembro 2006.

LEMONS, Andrielly Viana; MONTEIRO, Alexandre Branco; SEIBERT, Tania Elisa. **Software livre JClick**: explorando conceitos matemáticos através da criação de atividades lúdicas. 2º Congresso Nacional de Educação Matemática; 9º Encontro Regional de Educação Matemática. Ijuí: Unijuí. 2011. p. 2.

ROMISZOWSKI, Hélio Ciffone. Avaliação no Design Instrucional e Qualidade da Educação à Distância qual a relação? **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, São Paulo, p. 1-7, fevereiro 2004.