

FERRAMENTAS INTERATIVAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

Fretz Sievers Junior, fretz@uol.com.br

ITA–Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Departamento de Eng. Elet. e Computação
Pç Marechal Eduardo Gomes, n 50, Campus do CTA, 12228-900, São José dos Campos - SP.

Adilson Gonçalves, adilson_gon@hotmail.com

UBC – Universidade de Braz Cubas, Departamento de Comunicação Social
Av. Francisco Rodrigues Filho, n 1233 – 08773-380, Mogi Das Cruzes – SP

João Onésimo Bruno, eejob@ig.com.br

Ana Maria Correia Bakos bakos@ita.br

ITA–Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Departamento de Física – IEFF
Pç Marechal Eduardo Gomes, n 50, Campus do CTA, 12228-900, São José dos Campos - SP.

José Silvério Edmundo Germano, silverio@fis.ita.br

Milton Cimatti Junior, m.cimatti.jr@uol.com.br

UBC – Universidade de Braz Cubas, Departamento de Engenharia de Controle de Automação
Av. Francisco Rodrigues Filho, n 1233 – 08773-380, Mogi Das Cruzes – SP

***Resumo:** Este trabalho descreve a criação de objetos de aprendizagem para ensino da matemática a distância que tem como finalidade de servir material de apoio para alunos do curso de Engenharia e material didático para alunos de ensino médio. O objetivo principal deste projeto é difundir a matemática de uma maneira mais intrerativa que estimula o conhecimento utilizando recursos dos objetos de aprendizagem.*

Os cursos de matemática oferecidos no Ensino Médio terá uma reflexão positiva ou negativa nos cursos de Engenharia, dependendo da qualidade de ensino. Visando este problema, fortalecer o ensino médio dará subsidios importantes ao futuro aluno de engenharia ou em outro curso de exatas, tendo esta preocupação foi criado um conjunto de objetos de aprendizagem para auxiliar o aluno visando aumentar seu entendimento nos tópicos de trigonometria e matrizes, os quais estes conhecimentos serão muito utilizados nos cursos de engenharia. A educação a distância poderá ajudar a resolver este problema.

Palavras Chave: Ensino a distância, Objetos de aprendizagem, Matemática.

1. INTRODUÇÃO

A educação a distância é uma alternativa de educação que tem se desenvolvido com objetivo de atender um grande contingente de pessoas em busca de ensino, treinamento ágil e atualização permanente. Para muitos, essa forma de educação representa a oportunidade de novos conhecimentos, muitas vezes restritos a lugares e tempos determinados (OEIRAS, 1998).

O curso de Matemática é ministrado no Ensino Médio tem sua carga horária toda em sala de aula. A aplicação de recursos multimídia e objetos de aprendizagem deixa à matéria mais atrativa para o aluno, pois através de uma simulação eles podem visualizar os passos para a resolução de exercícios quantas vezes quiserem e avançar ao seu tempo. A maioria das salas de aula são heterogêneas, ou seja alguns alunos tem conhecimento mais aprofundado na

matéria e outros não lembram a matéria lecionada no Ensino Médio. Para estes alunos simulações com abordagem da matemática no Ensino Médio, podem ajudar o professor a nivelar os conhecimentos dos alunos em sala de aula, permitindo utilizar menos tempo na abordagem de revisões de conceitos no ensino médio e ter mais tempo para lecionar seu conteúdo programático. Com este método, esperamos aumentar o índice de aprendizagem do aluno nas matérias de cálculo do primeiro ano de engenharia e propiciar o aumento de interesse dos alunos no curso de cálculo que muitas vezes são desmotivados por não entenderem a matéria lecionada.

2. A IMPORTÂNCIA DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS NA EDUCAÇÃO

A utilização dos objetos de aprendizagem na escola e na sala de aula impulsionou sua abertura ao mundo e ao contexto, permite articular a situações globais e locais, sem, contudo abandonar o universo de conhecimentos acumulados ao longo do desenvolvimento da humanidade, os quais são integrados para a compreensão das problemáticas atuais, as buscas de alternativas para a transformação do cotidiano e a melhoria da qualidade de vida.

As inovações tecnológicas contribuem para melhoria da qualidade do ensino. A presença de aparato tecnológico na sala de aula não garante mudanças na forma de ensinar e aprender, mas propiciam recursos áudio visuais que facilitam na aprendizagem do aluno.

A tecnologia deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte de alunos e professores.

A utilização dos recursos tecnológicos não deve ficar restrita às decisões e recomendações dos outros, mas constituir-se como um processo só reflexivo propiciando a educação que queremos oferecer aos alunos.

A tecnologia eletrônica - televisão, videocassete, máquina de calcular, gravador e computador podem ser utilizados para gerar situações de aprendizagem com maior qualidade, ou seja, para criar ambientes de aprendizagem em que a problematização, a atividade reflexiva, atitude crítica, capacidade decisória e a autonomia sejam privilegiadas.

O computador permite novas formas de trabalho e é também um excelente instrumento de aprendizagem para alunos portadores de deficiências sensoriais ou motoras.

3. ENSINO MÉDIO EM REDE

Alguns aspectos relativos à natureza do Ensino Médio devem ser considerados quando se propõe um Programa de Formação Continuada para professores deste nível de ensino.

Em primeiro lugar, cabe considerar que a recente ampliação de ofertas de vagas para o Ensino Médio e a melhoria da qualidade do Ensino Fundamental, que resultou na queda dos índices de repetência e abandono, são responsáveis por um aumento significativo da procura por este nível de ensino.

De fato, como aponta o Censo Escolar de 2002, no Estado de São Paulo, houve uma significativa expansão de ofertas de vagas e conseqüente crescimento de matrículas no Ensino Médio, fenômeno que, nesse caso, pode ser explicado como decorrente da implantação da

progressão continuada, da correção do fluxo e de outros fatores sociais e econômicos que facilitam o acesso dos jovens à escola média.

Outro fator a ser levado em conta são as novas exigências do mundo do trabalho, que trazem de volta à escola um contingente populacional dela afastado. A chegada de mais adolescentes ao Ensino Médio, a incorporação de grupos sociais antes excluídos da continuidade de estudos e o retorno dos que haviam deixado à escola criam um quadro de explosão da demanda e de grande diferenciação da clientela.

Trata-se de um programa de formação para os assistente-técnicos pedagógicos (ATP), professores coordenadores (PC) e professores de Educação Básica nível II, voltado para o desenvolvimento curricular do Ensino Médio, das áreas de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias. Pressupõe o uso dos ambientes de ensino e aprendizagem e as mídias e tecnologias da REDE DO SABER – teleconferências, videoconferências e web, além de materiais de apoio especialmente desenvolvidos para o programa, como por exemplo: PROJETO ALUNO MONITOR que capacita os alunos para auxiliar os professores na sala de informática. Estes monitores aprendem administrar, controlar os softwares fazer a limpeza dos periféricos, instalação de programas, preparação da para aulas e agendamento do uso da sala.

Atualmente as escolas públicas têm projetos, já utilizando recursos tecnológicos no ambiente escolar, capacitando os professores através de vídeos conferências, onde no seu horário de HTPC, eles se interagem nas teleconferências, com outros professores de outros estados.

Também pode discutir, capacitar os professores de usar o computador com relação ao ensino a distância (EAD), através de videoconferências e treinar o professor.

4. SALA DE AULA INTERATIVA

A interatividade é definida como uma "nova modalidade comunicacional emergente no último quartel do século XX".

Dessa forma, o computador comunicacional é o marco definitivo da modificação pragmática da educação que permite a comunicação aberta através, não mais, de websites estáticos, mas dinâmicos.

O professor deve tomar a postura de um designer de software: precisa saber que seu maior desafio é criar um sistema de ensino mais interativo, por exemplo, da navegação de um banco de dados de uma empresa, de um museu, de uma agência aérea, de uma prefeitura, etc.

O professor pode perceber que o estilo digital ou interativo difere da recepção passiva de informações e dando-se conta disso, pode redimensionar a sala de aula, modificando a base comunicacional.

5. EDUCAR EM NOSSO TEMPO

A crise da educação não vai ser resolvida com base na utilização de um computador em conexão com a Internet em cada sala de aula. A interatividade é vista como forma de modificação da comunicação em sala de aula, enfrentando o descompasso entre o modelo de comunicação emergente e o modelo hegemônico de comunicação da instituição escolar que é a transmissão.

Nesse sentido, a interatividade e educação devem estar articuladas no trabalho do professor na sala de aula, possibilitando a socialização e a aprendizagem. O professor deve promover participação-intervenção, bidirecionalidade - hibridação e permutabilidade - potencialidade, rompendo com a predominância da transmissão, convertendo-se em um formulador de problemas. É uma prática docente onde convivem o texto e o hipertexto, criando um processo de produção de sentidos entre quem ensina e quem aprende.

6. DIDÁTICA DO ENSINO A DISTÂNCIA.

A emergência das tecnologias da informação e seu uso na educação presencial e à distância recuperam a questão das teorias de ensino e aprendizagem. Otto Peters promove em sua obra "Didática do ensino a distância. Experiências e estágio da discussão numa visão internacional", a discussão da eficiência do ensino, em diferentes concepções pedagógicas, seja na modalidade presencial ou à distância. (OTTO, 2006)

Nessa abordagem analisa conceitos educacionais, as características do aprendiz adulto, a tradição da cientificidade dos currículos e conteúdos organizados a partir dos modelos pedagógicos e epistemológicos. Por estes temas, passa a analisar os hábitos de estudos do ensino presencial e o potencial didático de mudanças atinentes aos processos criativos da aprendizagem. Resgata os hábitos de estudo e o que deles deve ser incorporado na educação seja presencial ou à distância, com ou sem o uso das novas tecnologias da comunicação.

Apresenta o ensino à distância como ensino de segunda geração, decorrente da evolução do ensino presencial, em decorrência do uso das tecnologias da comunicação na educação, discute o conceito de distância. Num terceiro momento, examina o ensino a distância pelo auto-estudo, no uso do computador, com o auxílio de softwares apropriados à interatividade.

7. O PROJETO

A proposta deste trabalho é levar informações da disciplina de matemática aos alunos do ensino médio, ou qualquer pessoa que necessite de informações, para pesquisa ou mesmo para professores que queiram utilizar deste material para a preparação de aulas. Para os alunos de Engenharia e um conteúdo básico para matérias de cálculo.

O layout do site foi desenvolvido com resolução de 770 x 430 pixel, sendo a resolução da página principal, as outras páginas foram desenvolvidas com uma resolução de 770 x 260 pixel que é carregada no palco da página principal através dos arquivos swf.

O tema Matemática é muito amplo, considerando que nesta matéria, temos vários conteúdos. Na figura 1 mostramos a página inicial do website, esta página é composta de menus, no qual o aluno poderá escolher qual o conteúdo que deseja estudar. Os menus principais se dividem em Aulas, que mostram os link's referente às matérias de trigonometria e matrizes. Atividades apresentam exercícios resolvidos onde o aluno possa conhecer os procedimentos para resolução do exercício em questão e visualizar a aplicação das fórmulas e desafio que apresenta o problema e permite que logo após o aluno veja a resolução do mesmo.

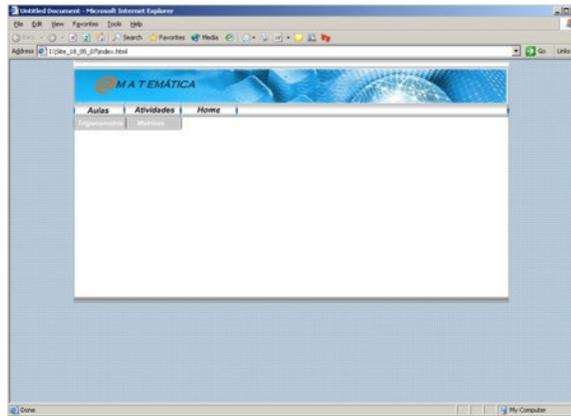


Figura 1 – Página inicial do website de matemática.

7.1 Trigonometria

No primeiro ano do Ensino Médio, é apresentado o conteúdo de Trigonometria. Abordando o assunto: Relação no Triângulo Retângulo, que explica como se dá a relação trigonométrica no triângulo retângulo, isto é, as razões entre, seno, co-seno e tangente de um ângulo.

Nesta opção é apresentado ao aluno um menu ao lado esquerdo divididas em 5 aulas, sendo que não existe uma seqüência imposta pelo site, ou seja, o aluno poderá escolher em qual aula deseja navegar. Na aula 1 é apresentada às relações Trigonômicas no Triângulo Retângulo. Todo o objeto de aprendizagem apresentado no site tem um botão que permite que o aluno avance o seu conteúdo, de forma que o aluno decida quando passar para um próximo tópico referente ao seu tempo. Na parte central do site é apresentado o conteúdo e no lado direito é apresentado uma explicação do conteúdo exposto como se fosse um conjunto de slides e informando para o aluno a posição do slide e quantos slides existem no total. A figura 2 ilustra as aulas de trigonometria sendo que em seu lado esquerdo é sinalizado quantos slides possuem que neste caso estamos no slide 1 e possuímos 8 no total referente à aula 1. A figura 3 mostra os botões de avanço e retrocesso.

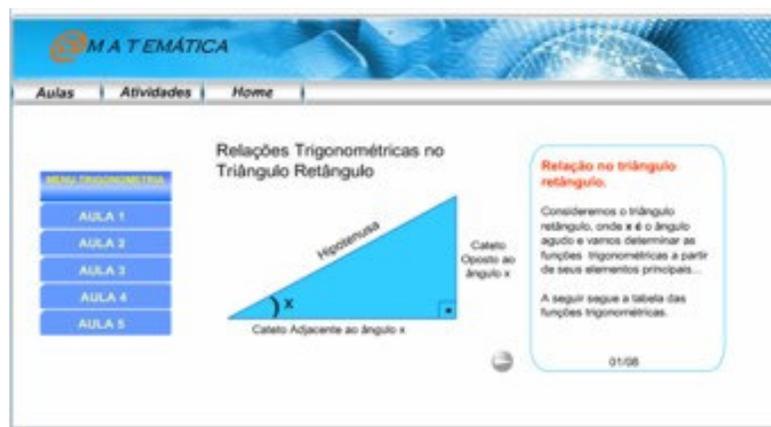


Figura 2 – Relações Trigonômicas do Triângulo Retângulo.

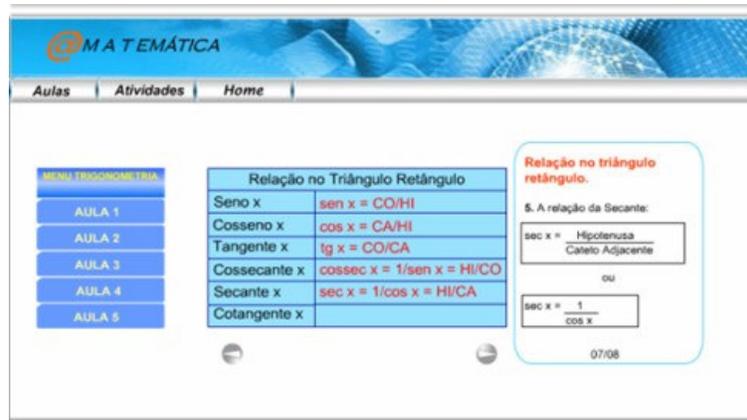


Figura 3 – Botões de avanço e retrocesso.

7.2 Relação Fundamental da Trigonometria

Na segunda aula e apresentado o teorema de Pitágoras, permanecendo o layout do objeto de aprendizagem para que o aluno não fique perdido no decorrer de seu aprendizado. A figura 4 mostra a aula da Relação Fundamental Trigonométrica.

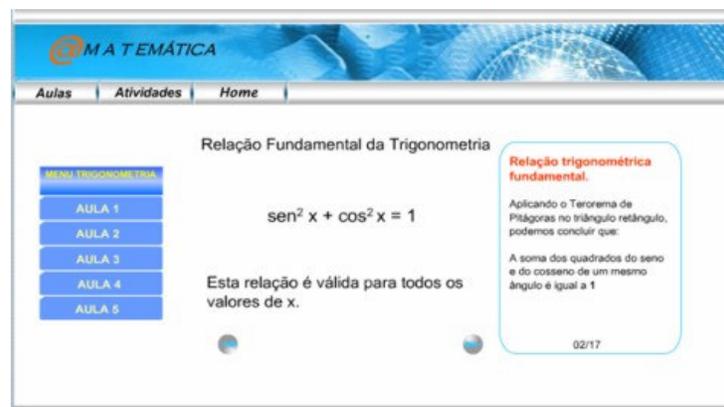


Figura 4 – Relação Fundamental da Trigonometria.

Um recurso interessante nesta aula que passo a passo ele vai mostrando os cálculos e como e aplicado estes cálculos nos eixos x e y. A figura 5 e 6 mostram os cálculos e a projeção nos eixos X e Y.

Foi realizada uma pesquisa e observamos que alguns alunos têm dúvidas referentes à localização da hipotenusa, seno e co-seno, para atender esta dificuldade, criamos um objeto de aprendizagem no qual o aluno ao passar o mouse sobre o texto, e apresentado na figura à localização no triângulo. No caso apresentado na figura 7, o aluno ao passar o mouse sobre o texto hipotenusa, e apresentado a localização da hipotenusa no triângulo. O mesmo acontece na representação dos ângulos agudos.

MATEMÁTICA

Aulas | Atividades | Home

Demonsração . . .

$b^2 + c^2 = a^2 \Leftrightarrow \text{sen}^2x + \text{cos}^2x = 1$
 $\text{sen}^2x = 1 - \text{cos}^2x$
 $\text{sen}^2x = 1 - (\sqrt{2}/3)^2x$
 $\text{sen}^2x = 1 - 2/9$
 $\text{sen}^2x = \frac{9-2}{9} = \frac{7}{9} = \frac{\sqrt{7}}{3}$
 Então:
 $\frac{\sqrt{7}}{3} + \frac{\sqrt{2}}{3} = \frac{\sqrt{9}}{3} = \frac{3}{3} = 1$

Relação trigonométrica fundamental.

Exemplo:
Sabendo que o $\text{cos } x = \frac{\sqrt{2}}{3}$, determine o $\text{sen } x$:

A seguir segue passo a passo de como fica demonstrada a relação fundamental entre as funções trigonométricas.

03/17

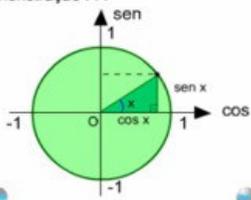
Figura 5 – Demonstração dos cálculos realizados

MATEMÁTICA

Aulas | Atividades | Home

Demonsração . . .

MENU TRIGONOMETRIA
 AULA 1
 AULA 2
 AULA 3
 AULA 4
 AULA 5



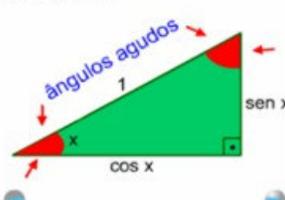
Relação trigonométrica fundamental.

10. O ponto é projetado no eixo do cosseno.
11. Daí, se o ponto é do ciclo trigonométrico, podemos escrever: $\text{cos } x$.
12. Temos um triângulo retângulo e x é um de seus ângulos agudos.

15/17

Figura 6 – Demonstração do ponto projetado no eixo co-seno.

Continuação . . .

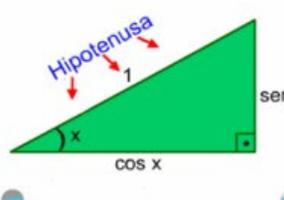


Relação trigonométrica fundamental.

13. Ampliando o triângulo, observe que temos a hipotenusa e os catetos (oposto / adjacente) constituído por um ângulo reto e dois ângulos agudos.

16/17

Continuação . . .



Relação trigonométrica fundamental.

13. Ampliando o triângulo, observe que temos a hipotenusa e os catetos (oposto / adjacente) constituído por um ângulo reto e dois ângulos agudos.

16/17

Figura 7 – Demonstração dos ângulos agudos e hipotenusa ao passar o mouse

7.3 Arcos Notáveis

Segundo ano terá como conteúdo Ciclo Trigonométrico: Dado um arco cujo comprimento é igual à medida do raio da circunferência que o contém, abreviatura por **rad** (radiano).

Como o comprimento de uma circunferência é de $2\pi r$, temos uma volta completa equivale a 2π rad, assim: 360° equivale a 2π rad e 180° equivale a π rad.

Para apresentação dos arcos notáveis foi criado um objeto de aprendizagem na aula 4 que mostra um círculo trigonométrico com os arcos trigonométricos correspondente, o que ajuda o aluno a visualizar os arcos e suas divisões. A figura 8 mostra este objeto de aprendizagem.

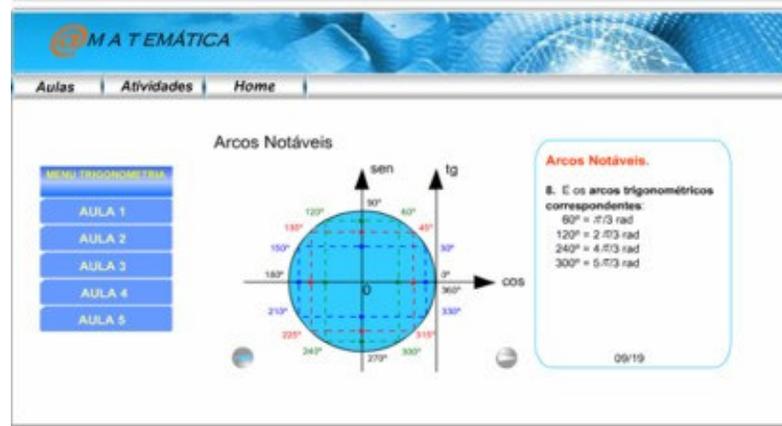


Figura 8 – Apresentação dos arcos notáveis

7.4 Leis dos Co-senos

Na aula 5 e apresentado a lei dos co-senos e o gráfico das funções trigonométricas das funções seno, co-seno e tangente. A figura 9 mostra as funções trigonométricas. Esta abordagem e interessante para alunos de Ensino Médio como para os futuros Engenheiros, que precisarão destes conhecimentos. E o caso dos Engenheiros elétricos, eletrônicos e de computação quando realizam o estudo das fases em um sistema elétrico.

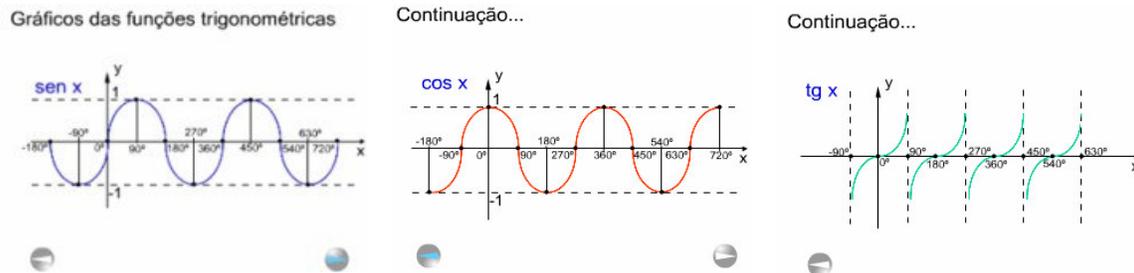


Figura 9 – Funções trigonométricas seno, co-seno e tangente.

7.5 Matrizes.

Este conteúdo e apresentado no terceiro ano do Ensino Médio, a resolução das Determinantes da Matriz, onde explica como calcular a área de um triângulo. Matriz e Determinante são entes distintos: matriz é uma tabela e determinante é um número. A figura 11 mostra a resolução das matrizes que e resolvido através da regra de Sarrus.

Conceito de Matriz

Exemplo: Temos uma matriz **A**.

$$A = \begin{pmatrix} 10 & 8 & 9 \\ 4 & 5 & 6 \\ 5 & 7 & 10 \\ 12 & 11 & 6 \end{pmatrix}$$

↓ ↓ ↓
elementos

Introdução.

Nas matrizes, cada número é chamado de **elemento** da matriz, as filas horizontais são chamadas de **linhas** e as filas verticais são chamadas **colunas**.

04/17

Figura 11 – Apresentação da Resolução de Matrizes – Regra de Sarrus

7.6 Exercícios Resolvidos

Nesta área são apresentados alguns exercícios resolvidos para que o aluno possa visualizar a aplicação das fórmulas. Temos a resolução de 10 exercícios de múltipla escolha que espera que o aluno faça o exercício e depois ele avance para visualizar a resolução do exercício. Os exercícios apresentados são de seno, co-seno, tangente e matrizes. A figura 12 e 13 mostra a interface e um dos exercícios resolvidos.

The screenshot shows a web application interface. At the top, there is a blue header with the logo 'M A T E M Á T I C A' and navigation links 'Aulas', 'Atividades', and 'Home'. Below the header, the main content area is titled 'EXERCÍCIOS RESOLVIDOS'. On the left, there is a vertical menu with buttons for 'Menu Exercicios', 'Exercicio', 'Trigonometria', and 'Desafio'. In the center, there is a cartoon illustration of a boy with a lightbulb above his head, looking thoughtful. To the right of the illustration is a large empty rectangular box. At the bottom right of the page, there is a small number '01/49'.

Figura 12 – Apresentação do menu dos exercícios resolvidos.

MATMÁTICA

Aulas | Atividades | Home

Menu Exercícios
Exercício
Trigonometria
Desafio

5) Em relação ao ângulo x , podemos dizer que a $\text{tag } x \cdot \text{cotg } x$ vale:

$\text{tg } x \cdot \text{cot } x = \frac{ca}{ca}$

$\frac{b}{a} = \frac{ca}{ca} \cdot \frac{ca}{aa} = 1$

a) 1/a b) 1/c c) 1/b d) 0 e) 1

11/49

Figura 13 – Exercícios Resolvidos.

7.7 Menu Trigonometria

Nesta área mostra algumas aplicações da Trigonometria na vida cotidiana do aluno, um dos exemplos apresentados e o exemplo clássico da sombra, para medir aproximadamente a altura de um prédio são necessários à distância e o ângulo. Outros exemplos abordados e o problema da inclinação de uma rampa, e um problema aplicado em física referente à mecânica geral ou trigonometria, onde no cálculo das forças e utilizado a funções trigonométricas em matérias de física lecionadas nos cursos de Engenharia para o estudo de vetores e componentes de forças em problemas de mecânica. A figura 14 mostra os cálculos que ilustram este exemplo:

MATMÁTICA

Aulas | Atividades | Home

Menu Exercícios
Exercício
Trigonometria
Desafio

Em primeiro lugar, teremos que fazer as projeções de F_2 nos eixos das abscissas e das ordenadas, obtendo assim, respectivamente os componentes $F_{2(x)}$ e $F_{2(y)}$.

Analogamente, encontramos as projeções de F_3 , encontrando os componentes $F_{3(x)}$ e $F_{3(y)}$.

33/55

Figura 14 – Aplicações das funções trigonométricas no ensino da física.

7.8 Exercícios Desafio

Neste link e apresentado para o aluno um exercício mais complexo para que seja feito sozinho e logo após o aluno poderá visualizar o resultado. A figura 15 mostra esta área.

Um alpinista muito ágil, percorre um trajeto passando pelos pontos **A** e **B**. Não se sabe ao certo o que ocorreu, mas ele conseguiu com o material apropriado chegar a conclusão das medidas abaixo mencionadas. Quando chega até a árvore ele percebe que o único caminho que o levará até o ponto **C** é escalando-a.

02/22

Figura 15 – Exercícios Desafio.

8. ANÁLISE DA PESQUISA

Este conteúdo foi apresentado a alunos do Ensino médio da escola Olímpio Catão no qual responderam um questionário referente ao material didático.

A seguir apresentaremos os resultados da pesquisa:

8.1 Material Didático:

Em relação ao material didático, procurou-se obter a opinião do aluno quanto à apresentação gráfica, a linguagem e se o mesmo apresenta elementos suficientes para mantê-los motivados.

Nos gráficos 1, 2 e 3 pode verificar que:

Quanto à apresentação gráfica, 90% dos alunos classificaram o material didático como bom ou ótimo e 10% como regular e péssimo. Neste item podemos observar que o material atendeu de forma satisfatória a maioria dos estudantes. Os alunos que acharam o material regular ou péssimo apresentaram uma maior exigência ao material, fizeram sugestões na criação de jogos educativos, pois acreditam que os jogos poderiam diverti-los enquanto aprendem e o uso de novos conhecimentos poderia ser utilizado para passar de fases dos jogos. Esta opinião dos alunos será aplicada em ferramentas futuras, pois o grupo de desenvolvimento do projeto acredita nesta idéia.

Em relação à linguagem utilizada, 88% dos alunos classificaram o material como sendo de fácil compreensão e 12% como de difícil compreensão. Os alunos que acharam difícil a compreensão foram feitos uma análise desses alunos e foi constatado que eles não estavam entendendo a matéria lecionada e neste caso foram submetidos a aulas de revisão com os objetos de aprendizagem apresentados, após disso o índice caiu para 1%. Nesta pesquisa podemos constatar a heterogeneidade dos alunos e o analfabeto funcional, sendo aquele aluno que lê, mas não compreende. Isso é muito comum em ambientes de ensino à distância no quais os alunos ficam desmotivados e desistem do curso.

Com referência à motivação, 92% responderam que o material didático apresenta elementos suficientes para mantê-los motivados. Os outros 8 % informaram que não, pois são da opinião que deveriam ser aplicados jogos educativos e mais desafios que os motivem. Isso será aplicado em novos objetos de aprendizagem, pois estes objetos têm o objetivo de ilustrar materiais de livros didáticos para facilitar o entendimento do aluno e a criação de jogos educacionais não era o foco deste trabalho, mas consideramos a importância dos mesmos.

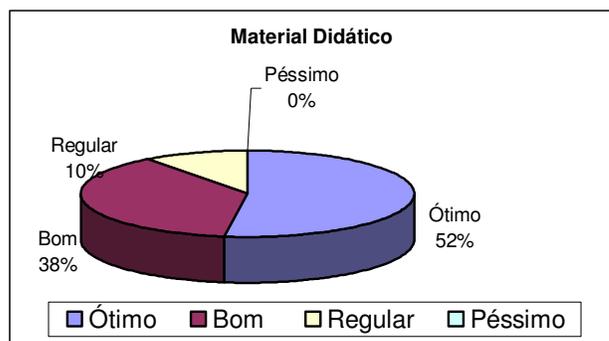


Gráfico 1 – Classificação do material didático quanto à apresentação gráfica.

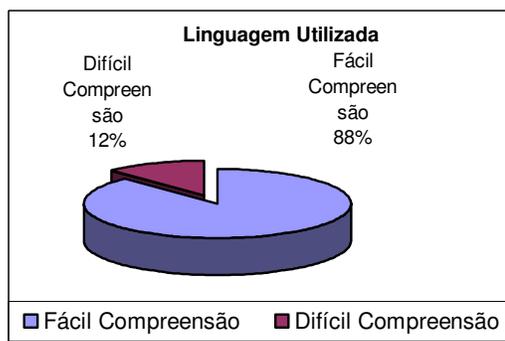


Gráfico 2 – Classificação da linguagem utilizada no material didático

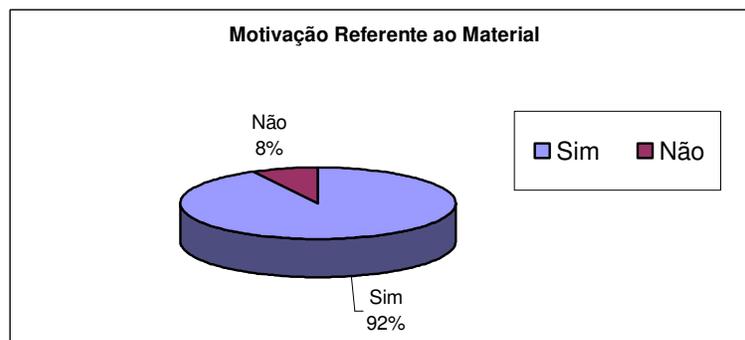


Gráfico 3 – Presença de elementos motivacionais no material didático

Pode-se perceber que a maioria dos alunos considera o material didático de bom nível quanto à apresentação gráfica e que este apresenta uma linguagem de fácil compreensão.

9. CONCLUSÃO

Este trabalho pretendeu evidenciar a importância do ensino da matemática baseando se na interatividade do aluno como forma de modificação da comunicação em sala de aula, neste sentido a interatividade e a educação devem estar articuladas no trabalho do professor possibilitando a aprendizagem tanto em sala de aula como no Ensino a Distância.

Os objetos de aprendizagem e um fator motivador que incentiva os alunos e com eles melhoram significativamente o aprendizado do aluno.

Esse novo formato das partes do texto didático provavelmente oferece vantagens ao estudante o qual é mais fácil visualizar o todo da unidade de exposição e estruturá-la com base em conceitos-chave. Também é possível colocar lado a lado diferentes textos e gráficos

para fins de comparação. Em terceiro lugar, e isto é o mais importante, a estrutura de apresentação é ampliada mediante formas de apresentação adicionais.

Agradecimentos

Agradecemos a FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos que nos concedeu o investimento para o projeto WEBLAB - Um Ambiente Computacional de Aprendizagem Interligado com Experimentos Reais de Física através de Sistemas de Aquisição de Dados para realização das pesquisas apresentadas neste artigo. O artigo FERRAMENTAS INTERATIVAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA, faz parte do projeto WEBLAB.

9. BIBLIOGRAFIA

BIANCHINI, E.e PACCO, H. **Matemática 1º Série**, Ed. Moderna, 1º edição, 2004.

BIANCHINI, E., PACCO, H. **Matemática 2º Série**, Ed. Moderna, 1º edição, 2004.

BIANCHINI, E., PACCO, H. **Matemática 3º Série**, Ed. Moderna, 1º edição, 2004.

IEZZI, G., DOLCE, O. PÉRIGO, R., ALMEIDA, N., **Matemática Ciências e Aplicação**, Ed. Atual Editora, 2º Edição, 2004

CD-Rom, Teia do Saber – Ensino Médio em Rede, Programa de Formação Continuada para professores do ensino médio, Projeto Pedagógico abril/2004.

Revista de Educação nº, 18, vol 7 – **Matemática**, set 2003.

KERMAN, P. **Programando ActionScript em Flash**, Ed. Moderna, 1º, edição, 2001.

IFRAH, G. – **Os Números**, Editora Globo, 2006.

D’AMBRÓZIO, U. Apostila: Curso Preparatório Professor PEB II – Central Cursos Claretiano, 2006.

BARANAUSKAS, M.C.C.; ROCHA, H.V. DA; MARTINS, M.C.; D’ABREU, J.V.V. **Uma taxonomia para ambientes de aprendizado baseado em computador**. O computador na Sociedade do Conhecimento. Unicamp/Nied, 1999.

CASINI, M.; PRATTICHIZZO, D.; VICINO, A. (2003). **E-learning by Remote Laboratories**: a New Tool for Control Education Preprints 6th IFAC Symposium on Advances in Control Education, Oulu, Finland, 95-100.

DIZERÓ, W.J.; VICENTIN, V.J.. KIRNER, C. **Professor Virtual: A Realidade como Suporte ao Ensino de Informática a Distância**. Anais do XVIII Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação, vol I (454-464) Agosto, 1998.

LUCENA, M. & SALVADOR, V. LEARN@WEB: **Um ambiente Integrado para Aprendizagem Cooperativa**. Anais do XIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, (743-758) Julho 1999.

MOORE, M.G.; KEARSLEY, G. **Distance education: a system view**. Belmont: Wadsworth Publishing Company (290), 1996.

PETERS, O. **Didática no Ensino a Distância**, São Leopoldo, RS, USINOS, 2002.

INTERACTIVE TOOLS FOR THE EDUCATION OF THE MATHEMATICS

***Abstract:** This paper describe the development the learning objects of the mathematics that it has as purpose to serve material of support for students of the course of Engineering and didactic material for students of High School. The main objective of this project is to spread out the mathematics in a way intrerative than it stimulates the knowledge using resources of learning objects. The offered courses of matematica in High School will have a positive or negative reflection in the courses of Engineering, depending on the quality of education. Aiming at this problem, to fortify average education will give important subsidios to the future student of engineering or in another course of accurate, having this concern a set of learning objects foiu bred to assist the pupil being aimed at to increase its agreement in the trigonometry topics and arrays, which these knowledge very will be used in the engineering courses. The education in the distance will be able to help to decide this problem.*

***Keywords:** E-learning, Learning Objects, Mathmatics.*