

O site MATEMATICA-DIVERTIDA.COM

Renato Pires dos Santos

ULBRA - PPGECIM

Rua Miguel Tostes, 101 - Prédio 14 - Sala 218

92420-280 Canoas, RS, Brasil

e-mail: matematica@matematica-divertida.com

RESUMO

O site Matemática Divertida foi criado por hobby em maio de 1999, mas rapidamente transformou-se em um site bastante popular.

Este mini-curso pretende compartilhar a experiência na construção e manutenção do site como um espaço pedagógico de divulgação da Matemática Divertida, de encontro dos amantes de quebra-cabeças matemáticos e de recursos para professores de Matemática, bem como a vivência do site como um projeto informal de novas tecnologias.

PALAVRAS-CHAVE: comunidade virtual, aprendizagem, matemática divertida.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos vinte e cinco anos, a Lei de Gordon-Moore (FOLDOC, s.v. 'Moore's Law') tem sido válida em prever a duplicação da velocidade e potência dos microprocessadores a cada dezoito meses. O conseqüente barateamento dos computadores pessoais e o desenvolvimento de interfaces cada vez mais amigáveis e com mais recursos tem levado a um crescimento exponencial da adesão do público à Internet.

Como diz Lucena & Salvador, "a Internet, com todos os seus recursos de informação, comunicação e cooperação, proporciona grandes oportunidades para a educação, na medida que facilita a troca e a cooperação entre pessoas distanciadas entre si, assim como possibilita que cada um se torne fornecedor de informação e, ao mesmo tempo, usuário de

informações qualitativas” (1999 apud TESSAROLO, 2000). Tal cooperação a distância permite a Aprendizagem Colaborativa apoiada por Computador (ACAC), tradução de Computer Supported Collaborative Learning (CSCL).

A aprendizagem colaborativa utiliza ferramentas tais como e-mail, chat e fóruns de discussão. Os participantes de tal aprendizagem colaborativa comungam de interesses afins, mas os encontros, que antes aconteciam necessariamente de forma presencial, agora se libertaram dessa restrição e o conceito de comunidade ultrapassou as barreiras físicas. Graças à Internet, os participantes freqüentemente ocupam posições geográficas e temporais diferentes, constituindo uma comunidade virtual (TAJRA, 2002).

Vários recursos são comumente utilizados para a formação de uma comunidade virtual de aprendizagem, tais como e-mail, newsgroup, chat, livro de visitas, fórum ou grupo de discussão e videoconferência. Podem ser utilizados independentemente ou integrados num sistema de educação a distância. Meu objetivo com este minicurso partilhar os recursos presentes no site Matemática Divertida.

2. NOÇÕES DE CRIAÇÃO DE SITES



A World Wide Web (WWW) já foi muitas vezes comparada a uma enorme biblioteca, com milhões de páginas, armazenadas em outros muitos milhares de computadores, espalhados por centenas de países, interligadas pela maravilha do hipertexto ou links,

mais ou menos como as referências cruzadas numa boa enciclopédia.

A Internet surgiu para que os cientistas pudessem transferir dados e programas entre si, mas, tal como o telefone, ela está se transformando de um instrumento profissional para um meio para pessoas em geral comunicarem-se sobre assuntos do dia-a-dia. Assim, com o passar dos anos, o público da Internet evoluiu dos cientistas e informáticos para pessoas comuns, com todas as profissões. E não é de se esperar que todos sejam hábeis, familiarizados ou mesmo interessados nos computadores.

Muitos cibernautas estão hoje passando da condição de meros navegadores passivos na Web para *webmasters*, orgulhosos possuidores de páginas próprias onde se expressam livremente. De início, publicam nela seus poemas, exibem fotos dos bebês, dos cãezinhos, dos prêmios que ganharam, etc. Depois evoluem para páginas temáticas sobre futebol, xadrez, receitas culinárias, cinema, música, ecologia, quebra-cabeças, etc., etc., partilhando gostos e conhecimentos com milhares de visitantes e futuros amigos.

Construir páginas não é nada tão complicado como se pode pensar; muito pelo contrário, é bem divertido. Por outro lado, é muito agradável receber uma mensagem de alguém completamente desconhecido, do outro lado do mundo, dizendo que gostou muito de visitar suas páginas.

É cada vez mais fácil construir-se páginas. Há sites na Web que praticamente constroem-nas por nós. Grátis. E também não é preciso pagar nada para tê-las na Web. Vários provedores até oferecem um programa *Wizard* que simplifica muito todo o processo. Esse programa foi especialmente concebido para quem quer publicar suas páginas mas não sabe o suficiente de computadores para fazer isso. Ele não só permite construir umas páginas simples de maneira automática como trata dos detalhes da transferência dos arquivos para o servidor.

Escrevendo páginas Web

Para construir um site temático, primeiro que tudo, é preciso organizar bem as idéias para

as páginas. Se se quer tratar de mais de um tema, é melhor construir páginas separadas para cada um, com uma página principal que sirva de 'porta de entrada'.

Para construir algumas poucas páginas, o próprio Word ou o PowerPoint podem servir:

- Escreve-se a página como se fosse um documento normalíssimo, em letra grande (12 pontos ou 14 pontos), acrescentando as figuras que se quiser.
- Cria-se uma diretoria especialmente para este trabalho. Cada página Internet será um documento em separado, com nomes de arquivo apropriados. A página principal, ou de entrada, deve sempre ser gravada num arquivo com o nome 'index'.
- Quando estiver pronta, usa-se o comando 'gravar como' e escolhe-se a opção 'página da Web'. Isto converterá o arquivo para o tipo que se usa na Internet e também gravará automaticamente as figuras como arquivos separados.
- A partir daí, tem-se recursos de hipertexto, tais como inserir a hiperlink de uma página a outra (menu "Inserir" opção "inserir hiperlink"). Agora bastará ligar os arquivos entre si. No arquivo principal, que agora se chamará index.htm, criam-se links para as outras páginas. Para isso, escreve-se uma palavra ou uma frase que sirva de link para a outra página, por exemplo, 'fractais', seleciona-se-a com o cursor, vai-se ao comando 'inserir', escolhe-se a opção 'hiperlink' e completa-se o endereço URL com o endereço que o seu provedor de espaço para a página lhe forneceu e acrescenta-se o nome do outro arquivo. Se ainda não sabe qual é esse endereço, tem de descobri-lo com o seu provedor. Na Terra, poderia ser algo como <http://planeta.terra.com.br/educacao/josesilva/> ao qual acrescentaria, por exemplo, [fractais.htm](http://planeta.terra.com.br/educacao/josesilva/fractais.htm) ficando <http://planeta.terra.com.br/educacao/josesilva/fractais.htm> para uma página sobre fractais.
- Pode também inserir um hiperlink para um endereço e-mail de contacto inserindo um hiperlink do tipo <mailto:nome@hotmail.com> em vez de <http://www.dominio.br/etc>.

Mas, para construir um site mais bem feito, é melhor conseguir um programa especial.

Recomendo fortemente o *FrontPage* da Microsoft ou o *Dreamweaver*, da Macromedia, pois têm muitos recursos sem serem excessivamente complicados. O FrontPage funciona em dois níveis: um para gerir os arquivos e pastas, mais ou menos como o Windows Explorer, e outro para editar os arquivos, parecido com o Word.

Hospedando as páginas

Construídas as páginas, é preciso publicá-las na Internet para que fique acessível aos visitantes. Esta expressão - publicar ou hospedar - significa simplesmente copiar os arquivos de texto e de figuras para um espaço no disco rígido de um computador que esteja permanentemente ligado à Internet, o que se chama 'servidor'. Esse espaço pode nos ter sido cedido por uma entidade comercial ou não.

Em 1995, contavam-se pelos dedos os provedores de acesso à Internet que aceitavam hospedar páginas. Atualmente, uma pesquisa no Yahoo! retorna dezenas de provedores gratuitos só no Brasil. Apesar de existirem dezenas de empresas que prestam o serviço de produzir páginas para seus clientes e alojá-las em seus computadores, os utilizadores individuais, geralmente publicam suas páginas inicialmente na própria empresa que nos fornece o acesso à Internet, o provedor de acesso, seja a UOL, a Terra, ou ainda a universidade ou escola onde estamos. Geralmente, o 'pacote' adquirido para ter acesso à Internet já inclui um espaço gratuito para a hospedagem. Devido à concorrência crescente e à redução do custo de armazenamento por MByte, os provedores estão oferecendo cada vez mais espaço. Tipicamente, um provedor oferecerá ou 50Mbytes para as páginas, espaço que, no entanto, pode vir a ser compartilhado pelas mensagens de e-mail.

Para transferir suas páginas, alguns provedores oferecem um programa *Wizard* que simplifica muito todo o processo. Esse programa foi especialmente concebido para quem quer publicar suas páginas mas não sabe o suficiente de computadores para fazer isso. Ele não só trata dos detalhes da transferência dos arquivos como permite mesmo construir umas páginas simples de maneira automática.

Se já tem as páginas criadas, basta utilizar um programa de transferência FTP. O

programa inicialmente pedirá o *username* e a *password* de acesso à área de armazenamento que lhe foi e transfere o arquivo. Depois de estabelecer uma conexão ao servidor, aparecem duas janelas: uma referente ao disco do seu computador, a outra, ao disco do servidor. É só dizer quais arquivos se quer fazer *upload* e já está. Lembrar que convém que o arquivo de entrada das páginas chame-se *index.htm* ou *index.html*.

Se as páginas foram construídas no FrontPage, pode-se utilizar o botão '*publish*' que realiza o processo de transferência dos arquivos. Basta configurar com os dados do seu servidor (*username* e *password*) e ele trata de transferir. Na primeira vez que se carrega no botão, o programa perguntará se se quer publicar no próprio disco do seu computador (fazer uma cópia) e aí se pode indicar que se quer publicar na web e configurá-lo.

Depois que as páginas estiverem no servidor, basta apontar o *browser* (Internet Explorer) para o URL (<http://planeta.terra.com.br/educacao/josesilva/index.htm>) e verificar se tudo foi transferido corretamente.

Os servidores grátis em geral não oferecem o mesmo conjunto de recursos que um site pago. Alguns servidores oferecem hospedagem grátis à custa de sermos obrigados a incluir *banners* publicitários. Para hospedar um site mais sofisticado, ou mesmo um site comercial, é necessário contratar um servidor pago.

Os preços variam muito e estão aparecendo muitos servidores a cobrar tarifas mensais no valor de um almoço. E oferecem em troca uma quantidade enorme de recursos para incluir nas nossas páginas, tais como estatísticas detalhadas de visitantes, *scripts*, fóruns de discussão, *maillists*, etc. Eu, após comparar várias opções, decidi-me pelos serviços da Ciberatlântida. Atualmente, isso importa em R\$69,90 mensais, infelizmente não patrocinados.

Indexando as páginas

A partir do momento que alguém disponibiliza um documento nessa rede, está partindo do pressuposto que alguém vai encontrá-lo e lê-lo. Considero que é justamente essa

facilitação de acesso a documentos a nível mundial um dos motivos do crescente sucesso da Web. Mas o vertiginoso crescimento da Web faz com que, hoje em dia, o problema não seja encontrar documentos referentes ao assunto procurado, mas sim, boas referências. É comum uma pesquisa retornar centenas de milhares de páginas, com conteúdo de qualidade extremamente variada. Encontrar a informação que busca pode ser mais difícil do que encontrar a proverbial agulha num grande palheiro.

Construir uma página que satisfaça, exige bastante trabalho. Mas, se não for divulgada, corretamente nos motores de busca, só alguns poucos amigos eventualmente a visitarão. Não há nada mais frustrante que ter às moscas um site construído com entusiasmo e carinho. Por outro lado, é muito agradável receber um elogio de um visitante completamente desconhecido, do outro lado do mundo.

Existem basicamente dois tipos de motores de busca:

- os motores propriamente ditos (como o AltaVista) e
- os catálogos (como o Yahoo!).

Os primeiros, em princípio, analisam todo o site a partir de uma página principal cujo URL nós fornecemos, seguindo os links para as outras páginas do site. Os bons motores aproveitam para verificar se já têm indexados os sites apontados por links externos nas páginas. Também costumam mandar *bots* a passear pela Web à procura de páginas ainda não indexadas. Através da informação que fornecemos e da que encontra na própria página, escolhe, geralmente com auxílio humano, a ou as categorias mais apropriadas.

Os segundos esperam que lhes cataloguemos a página principal já na categoria mais pertinente. Ao contrário dos primeiros, não se prevê a indexação de todas as páginas do site, embora costumem aceitar algumas páginas desde que tenham conteúdo bastante independente.

Para se indexar um site num motor de busca, em geral, basta ir ter à página de indexação do motor e ter à mão os seguintes dados:

- **URL (endereço) da página principal:** algo como <http://planeta.terra.com.br/educacao/josesilva/index.htm>
- **título da página:** algo como 'Páginas sobre Matemática de José da Silva'
- **descrição breve** (não mais que 20 palavras, em geral): algo como 'Aqui encontrará problemas e textos de Matemática e figuras de fractais.'
- **keywords** (não mais que 15 e que descrevam formas alternativas pelas quais um eventual interessado poderia procurar): Algo como 'matemática, problemas, questões, vestibular, fractais'

As páginas de indexação de alguns motores de busca são:

Motores

- AltaVista: <http://www.altavista.com/cgi-bin/query?pg=addurl>

Diretórios

- Yahoo!: <http://br.yahoo.com/info/sugerir.html>. A partir desta página, deve-se procurar a categoria mais adequada e indexar a partir dela.
- Google: http://www.google.com.br/intl/pt-BR/add_url.html

Há, todavia, uma enorme diferença entre indexar a página e conseguir uma boa classificação, de forma que os interessados a visitem. Se ela aparecer só na 30ª página de resultados, provavelmente ninguém irá descobri-la e muito menos visitá-la. A grande maioria dos navegadores não passa da terceira página de resultados, o que significa que, para ser visitado, seu site tem de estar entre as primeiras 30 posições. Não adianta estar se enganando.

Conseguir uma boa posição (1ª página de resultados, por exemplo) é uma arte que exige conhecimento técnico, criatividade e paciência. Talvez até já tenha visto propaganda de programas que indexam gratuitamente um site em mais de mil motores de busca automaticamente, que, no entanto, fazem mais mal que bem ao seu site.

O site matematica-divertida.com já aparece em primeira posição na maioria dos motores de busca nacionais. Como está sendo conseguido tal feito? Estou seguindo meticulosamente as indicações do livro *Make your Site Sell!* (ENVOY, 1999) e continuamente "afinando" as palavras chave no texto do meu site. Não vale a pena o trabalho de construir um site para ninguém vê-lo. Garanto que um pouco de cuidado na construção corresponde a um resultado muito mais animador. É um trabalho muito interessante porque não só melhora a posição da página como a torna muito melhor em si. E faz parte da manutenção periódica que deve fazer a um site para que os visitantes voltem após uma primeira visita. Pode-se obter gratuitamente um capítulo muito útil do livro por *download* em <http://www.sitesell.com/>.

Basicamente, a idéia é uma escolha altamente criteriosa das palavras no título, na descrição, nas *keywords* e no próprio texto da página. A mudança de uma única palavra pode elevar sua posição da décima para a primeira posição! Por outro lado, estar em primeira posição numa palavra que ninguém procura é o mesmo que não estar.

Antes de indexar as páginas, inclui-se no seu próprio código HTML, no cabeçalho, invisível para o visitante, mas utilizado por motores de busca, os parâmetros título, descrição e *keywords*, as chamadas *meta tags*.

No site da Matemática Divertida, por exemplo, o cabeçalho (*head*) da página é algo como:

```
<html>
<head><meta name="title" content="Matemática Divertida">
<meta name="description" content="A Matemática pode ser
divertida, sim! Desafios, quebra-cabeças, puzzles e problemas
divertidos de Matemática no espírito de Martin Gardner, Malba
Tahan, Sam Loyd, etc.">
<meta name="keywords" content="matemática divertida,
matemática recreativa, matemática lúdica, curiosidades
Matemáticas, desafios, problemas, quebra-cabeças, puzzles,
exercícios, Malba Tahan, Martin Gardner">
<title>Matemática Divertida</title>
</head>
```

Mas não é necessário conhecer a linguagem HTML para introduzir-se estes parâmetros na página. O programa de criação de páginas permite incluí-los de maneira mais simples, através de um comando ‘propriedades’.

3. ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DO SITE MATEMÁTICA DIVERTIDA

Descobri o prazer da Matemática aos onze anos com o livro O Homem que Calculava de Malba Tahan, pseudônimo do matemático brasileiro Júlio César de Mello e Souza. Já perdi a conta das vezes que li com prazer este livro.

Foi, portanto, com prazer que aceitei o convite do Instituto Piaget para ministrar aulas de recuperação em Matemática para alunos do curso de Professores do 2º Ciclo Matemática e Ciências, de 1994 a 1997. Acreditei que era minha oportunidade de tentar passar a esses futuros professores de Matemática algum do fascínio que esses mestres me passaram. Minha proposta era fazê-los ver que Matemática não é apenas fórmulas a serem decoradas. Para isso, desafiei-os durante seis meses a resolver problemas que, na boa tradição de Martin Gardner, apelassem mais ao raciocínio do que à álgebra ou fórmulas.



Na seqüência desse trabalho, dado meu interesse pela Internet decidi criar um site aproveitando aquele material, o que foi feito em Maio de 1999.

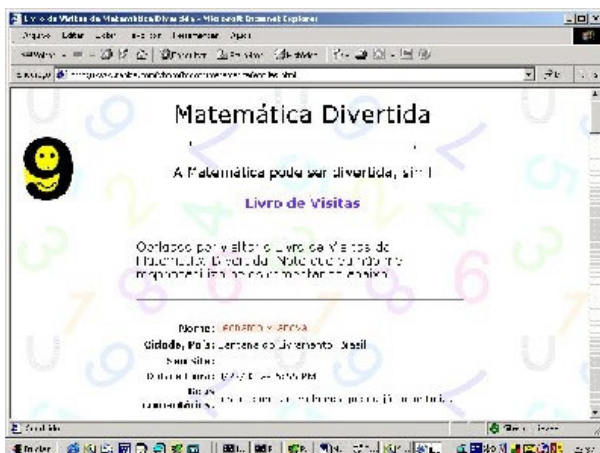
Inicialmente, as pretensões que fomentaram a sua elaboração eram modestas, mas,

surpreendentemente, este site tornou-se bastante popular. De 11 visitantes na primeira semana, passou em um ano para cerca de 300 por semana e para 700 por semana em 2001. Atualmente, recebe uma média de 2000 visitantes semanais. Graças a um esforço pela qualidade do material incluído e pelas inúmeras páginas na Internet que apontam para este site, o Matemática Divertida aparece em primeira posição nos principais motores de busca, tais como Google, AltaVista, Yahoo, etc., sob a expressão de busca “matemática divertida” e várias outras.

Inicialmente o site foi hospedado no endereço <http://www.ip.pt/~ip213755/matemat.htm>, em espaço fornecido gratuitamente pela IP, meu provedor de acesso à Internet, na altura, em Portugal. Em Julho do mesmo ano, o site foi hospedado na empresa Nova Atlântida, residindo fisicamente em servidores nos EUA e sob um domínio próprio que adquiri, com o endereço <http://www.reniza.com/matematica/>. Hoje está hospedado nos mesmos servidores, mas já com o domínio próprio *matematica-divertida.com* que adquiri em 2003, onde está até hoje.

Alguns recursos do site

O site começou simplesmente como uma coleção de desafios matemáticos, minimamente organizados por estratégia de resolução, cada um em uma página web, indexados na página de entrada. Disponibilizou-se também um endereço de correio eletrônico para o contato dos visitantes, através do qual, centenas de mensagens foram recebidas, principalmente solicitando ajuda na resolução de problemas, oferecendo colaborações, expressando apoio à iniciativa ou, desde setembro de 1999, solicitando ser incluídos numa *mailing list* para serem avisados das novidades que fossem aparecendo no site.

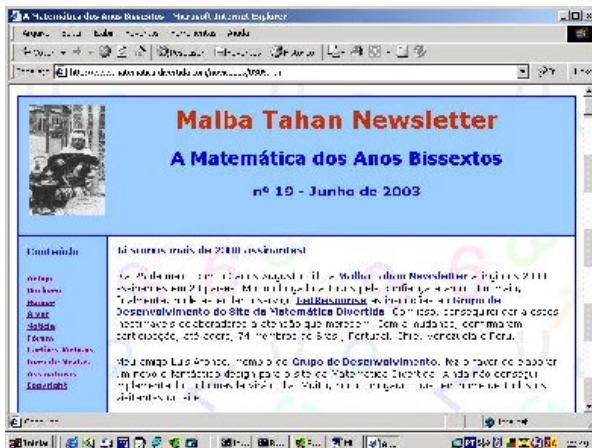


Desde praticamente a criação do site, está também disponível um Livro de Visitas eletrônico para os visitantes deixarem suas apreciações, comentários e sugestões sobre o site. Centenas de mensagens já foram lá colocadas, expressando principalmente apreciação pelo trabalho de divulgação da Matemática como divertida.

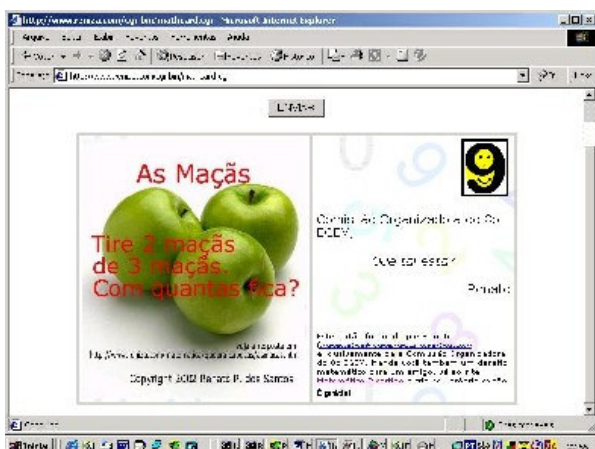


Desde a criação do site Matemática Divertida, sempre houve o interesse em transformar o site numa verdadeira comunidade de todos os que vêm a Matemática como divertida. Assim, o Fórum foi criado com o objetivo de propiciar um espaço de interação para os visitantes do site, para a troca de experiências, dúvidas, notícias, sempre no contexto da Matemática Divertida. Os fóruns têm a semelhança da interatividade com o conhecido recurso de chat, com a principal diferença de que as mensagens colocadas ficam permanentemente disponíveis, não se esvaecendo quando a sala é abandonada, permitindo, assim, a qualquer tempo, a um visitante a leitura dos comentários anteriores dos demais e comentá-los quando lhe for oportuno. Tem a desvantagem de não permitir

discussão em tempo real, podendo um comentário ser adicionado dias ou meses após a mensagem que o originou. Isso faz com que o fórum deva ter um número razoável de participantes para que a sua dinâmica os motive a retornarem freqüentemente e verificarem os comentários às suas mensagens. Após uma primeira tentativa em Outubro de 2000, sem sucesso, devido ao pequeno número de participantes, o Fórum foi relançado em 12 de Novembro de 2002 e tem funcionado bastante bem, desde então, com centenas de mensagens colocando dúvidas, pedindo auxílio em tópicos específicos de Matemática e, principalmente, com as respostas fornecidas, em sua maioria, pelos próprios participantes do Fórum. Este Fórum, o teor das mensagens, os discursos e sua configuração como uma comunidade virtual informal de aprendizagem foi objeto de análise de outro trabalho (SANTOS & SANTOS, 2003).



Em outubro de 2000, foi lançada a Malba Tahan Newsletter, uma revista eletrônica em homenagem ao famoso personagem criado pelo matemático brasileiro Júlio César de Mello e Souza. Esta newsletter começou modestamente como uma mera mensagem à *mailing list* anteriormente mencionada, com não mais de 50 assinantes, principalmente de Portugal e do Brasil. Atingiu 1000 assinantes em setembro de 2002 e 2000 em fevereiro de 2003 em vinte países, desde a Arábia Saudita à Venezuela, passando pela Áustria, por Cabo Verde, por EUA, Hungria, Japão, Peru e Israel. Hoje inclui, para além de um artigo principal, notícias de interesse da comunidade da Matemática Divertida, sugestões de livros, etc.



Em Maio de 2002 foram incluídos no site cartões virtuais matemáticos. O utilizador pode escolher dentre dezesseis quebra-cabeças diferentes, com ilustrações apropriadas, e enviar para um amigo. O quebra-cabeça chegará como uma mensagem de e-mail no formato HTML, isto é, com a imagem no corpo da mensagem. O próprio cartão incorpora um convite para que o destinatário visite o site e mande ele também um cartão. Este recurso também encontrou boa receptividade dos visitantes, a acreditar nas mensagens favoráveis recebidas.

Em Julho de 2002, foi lançado o Grupo de Desenvolvimento do site da Matemática Divertida, com o objetivo de partilhar idéias e dúvidas com quem estivesse disponível para contribuir com idéias, sugestões e críticas sobre o desenvolvimento do site. Foi criado através de um convite por e-mail a todos os mais de 700 assinantes na Newsletter à altura, ao qual, dezenas responderam. Atualmente, o Grupo conta com mais de 120 membros em 6 países que têm sido muito prestáveis, dentre eles, uma neta do próprio Malba Tahan. O próprio grafismo atual do site é obra de um dos membros, Luís Afonso. Para além de sugestões de temas para artigos para a Malba Tahan Newsletter, membros deste grupo também já colaboraram com três artigos prontos para ela.

Há ainda uma série de recursos que se pretende incluir no site, tais como motores internos de busca, *applets* de Java, jogos interativos, etc., à espera de tempo disponível para sua implementação.

4. CONCLUSÃO

Pelo que aqui se expôs, um site temático corresponde a uma outra abordagem à questão da contribuição da Informática à Educação, especialmente na sua vertente informal. Muitos temas e conteúdos podem ser abordados desta forma e este trabalho pode e deve envolver estudantes. Como se procurou mostrar aqui, construir um site temático não é difícil quanto possa parecer, não sendo necessária a utilização de recursos mais sofisticados como *Flash*, *Shockwave*, e outros. No entanto, o conjunto de recursos que se lhe pode incorporar é enorme, para não dizer ilimitado. A principal recompensa que se tem, todavia, são as mensagens de apoio, agradecimento e estímulo, que fazem acreditar que se está fazendo algo de concreto em prol da divulgação e da facilitação de conteúdos, normalmente considerados difíceis e desagradáveis, tais como a Matemática.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ENVOY, Ken. *Make your Site Sell!*, GoodBytes Information Products, Inc., 1999. Disponível em <<http://www.sitesell.com/>>.
- FOLDOC (*Free On-line Dictionary of Computing*). Disponível em <<http://wombat.doc.ic.ac.uk/foldoc/>>. Acesso em 26 jun. 2003
- TAJRA, Sanmya Feitosa. *Comunidades virtuais: um fenômeno na sociedade do conhecimento*. São Paulo: Érica, 2002.
- TESSAROLO, Márcia Renata Mater. *O ambiente de autoria de cursos a distância*. Dissertação de Mestrado, Unicamp, 2000.
- SANTOS, Renato P. dos & SANTOS, Flávia M.T.. *Matematica-divertida.com: uma comunidade virtual informal de aprendizagem*, in *Anais do IV ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*, ABRAPEC, Atibaia, 25-28/11/2003