

# Reflexões em torno da elaboração de uma WebQuest para apoiar a aula de Matemática

Alcino Simões – alcinosimoes@yahoo.com – Esc. 2,3,S Dr Daniel, Matos de V. N. Poiares

João Paulo Silva – jprs74@yahoo.com.br – EB 23 Teixeira Lopes, Vila Nova de Gaia

Simões, Alcino & Silva, João Paulo. (2003). Reflexões em torno da elaboração de uma webquest para apoiar a aula de matemática. Comunicação apresentada In Organizadores; Cosme, A.; Pinto, H.; Menino, H.; Rocha, I.; Pires, M., et al. (Ed.) *XIV Seminário de Investigação em Educação Matemática (XIV SIEM 2003)*. Santarém: Associação de Professores de Matemática. (pp. 447-465).

## Resumo

A WebSurf Pitágoras é uma WebQuest estruturada para ser utilizada durante a leccionação do tema “Teorema de Pitágoras”. Promove a utilização da Internet como um espaço de pesquisa educativa, através de um design coerente e intuitivo. Trata-se de um desafio orientado para os alunos colaborarem entre si numa pequena pesquisa na Internet sobre o Teorema de Pitágoras e, posteriormente, apresentar os resultados à turma através de um *template* fornecido (modelo do Word). Esta WebSurf tem uma organização conceptual com as indicações precisas para o trabalho do professor e contém as ajudas essenciais ao aluno.

Neste texto, apresenta-se a WebSurf Pitágoras, justificando a estrutura e o design da sua concepção. Expõe as características das suas componentes, com base em investigações de diversos autores. Por fim, apresentam-se sugestões metodológicas para a sua implementação em contexto da sala de aula de Matemática.

## 1) Introdução

O giz branco no **quadro preto tornou-se insuficiente** para demonstrar, de forma integrada, o movimento, o som e o texto necessários para um ensino mais eficiente. O desenvolvimento da Informática vem preencher esta lacuna didáctica através da utilização de ferramentas computacionais, tais como a calculadora, o hiperdocumento ou a Internet. “A implementação das capacidades de multimídia em computadores é simplesmente o mais recente episódio de uma longa série de avanços (pintura em cavernas, manuscritos feitos à mão, impressão, rádio, televisão, etc.) que mostram o desejo inato ao homem de criar saídas para a expressão criativa, para usar a tecnologia e a imaginação, a fim de obter poder e liberdade para as suas ideias” (Vaughan, 1994: 9).

A World Wide Web (abreviadamente designada por WWW ou **Web**) nasceu no início dos anos 90 no CERN (o Laboratório Europeu de Física de Partículas) sob a orientação de Tim Berners-Lee. Actualmente, é uma das principais utilizações da Internet, graças às características hipermédia das suas pages (designação para hiperdocumento electrónico acessível na Web). Uma page pode incluir simultaneamente textos, imagens, sons, animações e vídeos, podendo cada um destes objectos conter um link (hiperligação para outra page ou objecto), usualmente activado por um click do rato. Um site (localização do endereço principal de um conteúdo da Internet) é constituído por um conjunto de pages com links e outros objectos electrónicos alojados num servidor (computador ligado permanentemente à Internet) e acessível através de um endereço electrónico exclusivo designado por URL (Uniform Resource Locator), geralmente iniciado por http:// (HyperText Transfer Protocol).

Ultimamente, têm surgido **sites com funcionalidades interactivas** que desenvolvem significativamente a comunicação, tais como formulários, directórios, motores de pesquisa, fórum e e-mail (correio electrónico). No domínio do ensino da Matemática, existem actualmente algumas funcionalidades inseridas em sites que permitem ao utilizador a manipulação dinâmica e/ou interactiva de objectos e dados matemáticos (tais como dados numéricos, expressões proposicionais, funções e figuras geométricas).

As escolas portuguesas começam agora a ter os computadores essenciais para a utilização de hiperdocumentos e da Internet em contexto de aula. E, gradualmente, o **professor** tem vindo a adoptar a utilização dos produtos informáticos na sua actividade docente, desde o processador de texto ou de imagem até à comunicação pela Internet. Reconhecendo, como referem Dias et al. (1998: 25), que “as tecnologias interactivas surgem assim como uma nova forma de desenvolvimento do diálogo entre o aluno e professor, e entre ambos e a base de conhecimento multimédia”.

Por outro lado, os **programas curriculares** incentivam a utilização de texto, imagem e vídeo, quer como conteúdo curricular, quer como suporte didáctico de conteúdos curriculares. Recentemente, também indicam o computador como um material didáctico (DEB, 2001), sendo considerado “quase obrigatório” na disciplina de matemática (DES, 1997: 12).

Assim, pouco a pouco, a Internet começa a aparecer na **aula de Matemática**. Os professores e os investigadores têm vindo a reconhecer as potencialidades dos hiperdocumentos para a aprendizagem, principalmente porque “as características estruturais e funcionais do hipertexto mimetizam a estrutura e o funcionamento da mente humana” (Carvalho, 1999: 83).

Já existem **sites** e/ou pages destinadas a serem utilizadas na aula de Matemática mas, muitas vezes, com uma estrutura pouco orientada para um contexto educativo e/ou pedagógico. Desde 1995, surge a WebQuest, como uma proposta de estrutura para um site educativo, idealizado por Bernie Dodge e Tom March, no âmbito da disciplina “Interdisciplinary Teaching with Technology”, na qual pretendiam desenvolver experiências de aprendizagem que envolvessem múltiplos alunos e múltiplas tecnologias.

Nesta comunicação apresentamos detalhadamente a WebSurf Pitágoras pensada para a leccionação do conteúdo “Teorema de Pitágoras” da disciplina de Matemática, a alunos do oitavo ano de escolaridade. Esta WebQuest foi concebida no âmbito da disciplina “Sistemas Multimédia” do Mestrado em Educação, especialização em Tecnologia Educativa, orientada pela professora Ana Amélia Amorim Carvalho, a quem agradecemos a sua dedicada contribuição.

## 2) Da WebQuest à WebSurf Pitágoras

“Uma **WebQuest** é uma actividade orientada para a pesquisa em que toda ou quase toda a informação com que os estudantes interagem se encontra na Internet” (Dodge, 1995). Trata-se de um site onde a actividade proposta aparece ordenada pelas componentes essenciais da WebQuest: introdução, tarefa, processo, recursos, avaliação e conclusão (que serão esclarecidas neste texto).

Existem outras denominações em língua portuguesa para este tipo de instrumento educativo, tais como "Aventuras na Web" ou "Desafios na Web" (CCNUE, s/ data; ESES, s/ data; IIE, s/ data). A expressão WebQuest, pela sua aparente etimologia em língua portuguesa, parece-nos induzir a ideia, errónea, de questionário utilizando a Web. Para promover uma melhor compreensão deste conceito, propomos a utilização do termo WebSurf, por sugerir a sensação de liberdade de navegação, utilizando as potencialidades da Web. Ao associar **Web** a **Surf** reforça-se a ideia de sucesso na navegação com a perícia de encontrar e desfrutar da melhor onda. Assim, uma **WebSurf** é um desafio educativo para a pesquisa orientada de informação (textos, imagens, animações e interações diversas) utilizando as funcionalidades da Internet, tais como a pesquisa, o fórum, o e-mail ou a vídeo-conferência.

A **WebSurf Pitágoras** é uma WebQuest construída para a leccionação do subtema "Teorema de Pitágoras" com alunos do 8º ano de escolaridade e está acessível em [http://www.prof2000.pt/users/folhalcino/tec\\_educ/websurf](http://www.prof2000.pt/users/folhalcino/tec_educ/websurf).

Tem uma estrutura que facilita a procura orientada do conhecimento durante a actividade lectiva, dispondo, ainda, de ajudas essenciais aos alunos. Pressupõe uma **comunicação** síncrona e presencial entre os alunos na sala de aula, bem como uma comunicação assíncrona e não presencial com a utilização do e-mail ou do fórum entre os alunos e/ou com o professor. Trata-se de uma actividade de curta **duração** (Dodge, 1995) proposta para ser realizada durante três aulas de 45 minutos não consecutivas.

Durante o processo de produção do site, teve-se o cuidado de pensar permanentemente na aplicação real e concreta da WebSurf Pitágoras na aula de Matemática. Contém indicações essenciais sobre a sua **implementação nas actividades lectivas**, sugerindo que o professor a adapte à sua experiência profissional e ao contexto da sua turma. Está disponível uma proposta de metodologia com estratégias e critérios considerados oportunos. Destacamos a proposta de **avaliação** dos alunos nas três fases (trabalho em grupo, preenchimento de um *template* e apresentação do trabalho realizado).

Construíram-se ainda os instrumentos (guiões) que pretendem auxiliar o aluno na sua utilização. Nomeadamente, os **guiões** para a avaliação e auto-avaliação dos alunos, para o trabalho em grupo, para a apresentação oral e para construção do **template** (um modelo de documento do Word com textos que orientam a busca e o registo das informações pertinentes). Cada guião foi colocado numa page acessível a partir da page "Ajuda".

Nesta WebSurf, perseguimos as **sugestões dos peritos** em WebQuest. Nomeadamente, consideraram-se as cinco sugestões de Dodge (2001), para quem desenvolve WebQuests, através do acrónimo **FOCUS**:

- (1) Find great sites - procurar sites interessantes e relevantes para a temática a abordar;
- (2) Orchestrate your learners and resources - organizar os recursos encontrados e as etapas a serem desenvolvidas em grupo;
- (3) Challenge your learners to think - desafiar os alunos a pensar;
- (4) Use the medium - utilizar convenientemente a Web de tal modo que uma WebQuest bem concebida não possa ser facilmente realizada em papel. Por exemplo: tirar partido da

possibilidade de contactar peritos, geralmente através do correio electrónico; disponibilizar um fórum para os alunos colocarem as suas opiniões; apresentar um pequeno vídeo, música ou som ambiente para contextualizar a temática, tendo o cuidado de não terem um efeito de distração.

(5) Scaffold high expectations - sugerir tarefas que sejam arrojadas, que estejam para lá das expectativas dos alunos, sugerindo-lhes apoios na sua realização (tais como, grelhas de análise ou modelos pré-definidos) até que os alunos se sintam autónomos e consigam analisar a informação por si ou conceber o produto final sem qualquer apoio.

### 3) Caracterização da WebSurf Pitágoras

De acordo com as ferramentas informáticas disponíveis e/ou acessíveis, a construção de um site com um predeterminado conteúdo curricular vai implementar-se numa estrutura que permita uma navegação adequada ao utilizador. Para auxiliar a produção da WebSurf Pitágoras, começou-se por elaborar um grafo que ajuda a especificar o conteúdo temático “Teorema de Pitágoras” e um outro que explicitasse a estrutura (pages e links entre elas) que suporta a navegação.

A WebSurf Pitágoras tem por conteúdo o Teorema de Pitágoras, sendo abordado nos três subtemas “História”, “Teorema” e “Pensamento” (ver **grafo do conteúdo** figura 1). Estes subtemas surgem da leitura do programa curricular: conhecer a História permite contextualizar a importância da Escola Pitagórica no Mundo Grego; conhecer o Teorema de Pitágoras passa por ser capaz de o enunciar, conhecer uma demonstração e aplicá-lo numa situação concreta; conhecer as frases e pensamentos da escola pitagórica permite reconhecer a sua influência na humanidade ao longo dos séculos.

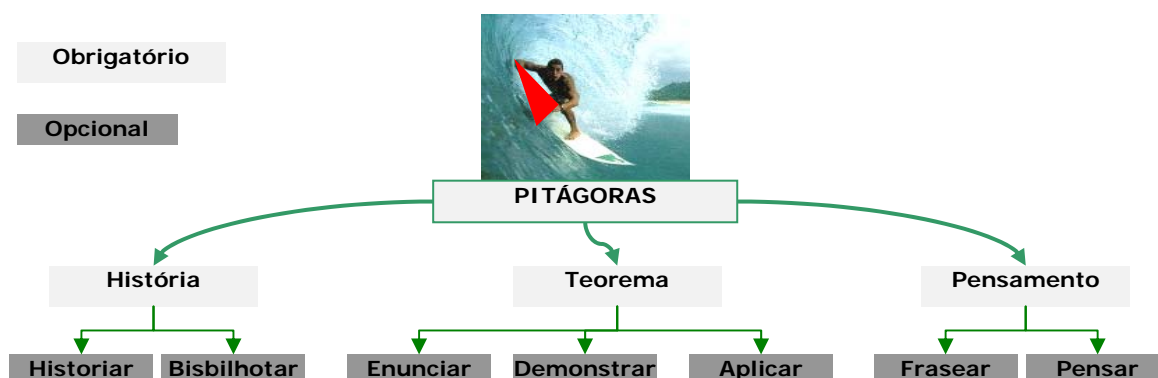


Figura 1. Grafo de conteúdo da WebSurf Pitágoras

Com a realização da WebSurf Pitágoras, pretende-se que o aluno seja capaz de conhecer alguns destes sub-temas, ainda que todos tenham a “obrigatoriedade” de estudar o Teorema de Pitágoras.

Na figura 2 está representado o **grafo de estrutura do site** WebSurf Pitágoras, onde cada rectângulo representa uma page e os segmentos de recta que os unem representam links. Todas as pages foram escritas no formato htm, com excepção dos *templates* que estão

no formato doc.

Pela observação do grafo da estrutura deduz-se que ela é, na generalidade, em rede, embora possa ser explorada **linearmente**, começando na page "Introdução", passando pela page "Tarefas", "Processo/Recursos" e "Avaliação", até à page "Conclusão". A partir destas, existem os percursos laterais para as pages "Ajuda", "Fórum", "template" e "Para o professor". Em qualquer uma das pages poderá aceder-se à "Ajuda", que contém uma lista de links para pages com diferentes tipos de esclarecimentos, desde a utilização da "WebSurf" até ao "e-mail" (ver figura 2).

Cada page "template" apenas pode ser acedida a partir da page do respectivo herói, para realçar esta correspondência. O "Fórum WebSurf" apenas pode ser acedido a partir das pages "Introdução" ou "Conclusão" e refere-se a uma page externa ao site, tendo sido, por isso, representada em posição paralela à Internet.

Para simplificar a **leitura deste grafo**, não foram incluídos alguns links entre as algumas pages. Nomeadamente, foram omitidos os segmentos de recta referentes aos links entre cada uma das pages da ajuda e as restantes pages das componentes. Também não foram representados os links que se estabelecem de muitas pages para a Internet. Os e-mails dos autores estão acessíveis em todas as pages desta WebSurf, apesar de não terem sido representados os respectivos links.

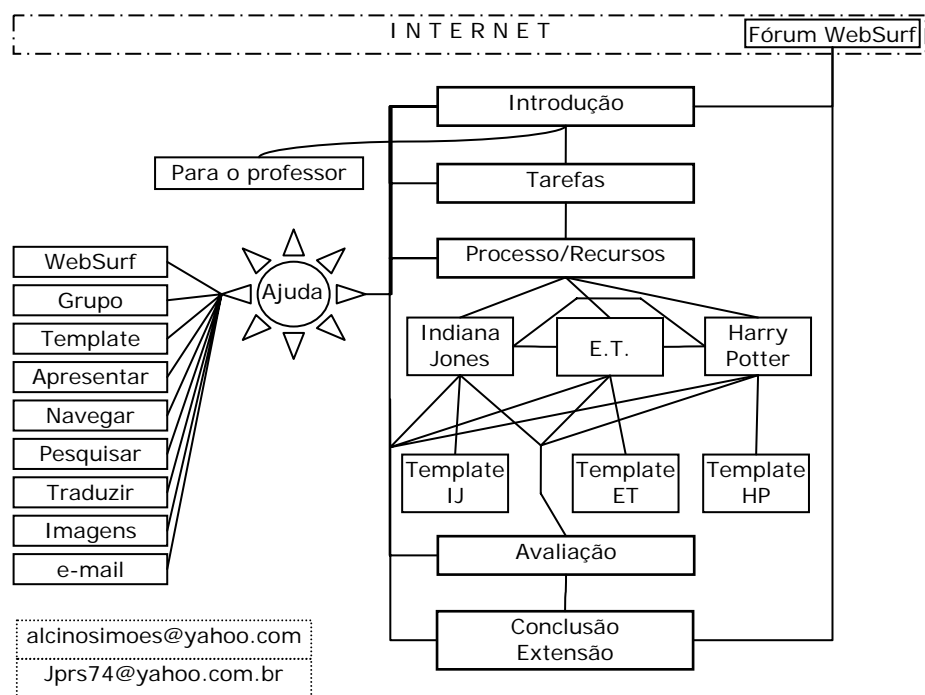


Figura 2. Grafo da estrutura do site WebSurf Pitágoras

Para que o utilizador não tenha a sensação de desorientação, no topo e na parte inferior de cada page existe uma barra de navegação com links (**menu**) para as componentes essenciais da WebSurf Pitágoras (ver figura 3).

Não é totalmente previsível o tipo de comportamento do utilizador durante a **navegação** da WebSurf Pitágoras. Essencialmente, esta depende da estrutura construída e do design de

interface da WebSurf e da velocidade da transferência de dados pelo computador. Mas também vai depender da necessidade, da personalidade e da motivação do utilizador no instante em que navega. A construção desta WebSurf pretende sugerir uma utilização essencialmente linear. Contudo, o utilizador tem total liberdade de navegação, bastando para isso clicar num link do menu, sempre presente. Poderemos prever alguns dos padrões de navegação típicos, conforme se apresenta na tabela 1 (a partir dos estudos de Horney (1993) citado por Dias et al., 1998:106-108).

Tabela 1. Alguns padrões de navegação suscitados pela utilização da WebSurf Pitágoras

Padrão de Navegação	Descrição	Atitudes / comportamentos do aluno
<b>Linear</b>	O utilizador segue o caminho sequencial e unidireccional.	Introdução-Tarefas-Processo/Recursos-Avaliação-Conclusão. Este comportamento significa que o aluno não utilizou as pages das ajudas nem os sites da Internet que lhe foram sugeridos.
<b>Excursões Laterais</b>	O utilizador segue um caminho linear previsto, com alguns desvios a outras pages, voltando sempre ao caminho inicial.	Segue o padrão de navegação linear, mas salta dele sempre que utiliza as pages das ajudas ou do fórum.
<b>Estrela</b>	A partir de uma page central, acede a outra page, voltando sempre a esta para seleccionar outros links.	O aluno poderá considerar a page do "Processo/Recursos" como sendo a page central que lhe servirá de partida para as outras navegações lineares.
<b>Estrela Expandida</b>	Semelhante ao anterior, mas em que os links provenientes de uma page central podem originar pequenos percursos (eventualmente circulares).	Poderá ocorrer quando o aluno visita sites da Internet, regressando sempre à WebSurf.
<b>Caótico</b>	O utilizador utiliza métodos variados para se mover num hiperdocumento e de uma forma aparentemente aleatória.	Para poder concretizar cabalmente as actividades propostas nesta WebSurf, o aluno não deverá seguir uma navegação caótica.

#### 4) Componentes da WebSurf Pitágoras

Quando utilizam a WebSurf Pitágoras, os alunos devem ter uma **ideia precisa** sobre o que se pretende fazer e como rentabilizar a sua aprendizagem. Neste sentido, uma WebQuest deve estar organizada com base em seis componentes essenciais: introdução, tarefas, processo, recursos, avaliação e conclusão. Nesta WebSurf Pitágoras, decidiu-se juntar as componentes "processo" e "recursos", conforme também sugere Carvalho (2002), e acrescentou-se a componente "extensão". De seguida, apresenta-se cada uma destas componentes, bem como algumas das suas características.



Figura 3. Menu de navegação presente no topo de cada page da WebSurf Pitágoras

**4.1)** Uma **introdução** deve ser motivadora e desafiante para os alunos, levando-os a empenharem-se na WebQuest. "A motivação deve ser temática e cognitiva. A motivação temática desperta o aluno para o assunto a abordar, enquanto que a motivação cognitiva atenta nos conhecimentos prévios do sujeito e sugere aspectos que vão ser focados" (Carvalho, 2002). Por isso, nesta WebSurf são utilizadas expressões cativantes para os adolescentes (tais como "onda do conhecimento", "surfear na Web"). A introdução começa por

esclarecer, de forma envolvente, a quem se destina, o que se pretende e como se vai desenvolver a WebSurf (“vais ficar a saber mais sobre Pitágoras: a sua história, o seu pensamento... o Teorema de Pitágoras”). Concebendo a Educação numa perspectiva construtivista, apela-se à participação dos alunos na comunicação através do fórum, onde podem partilhar experiências, dúvidas ou certezas com os seus colegas e/ou com o docente.

**4.2)** As **tarefas** descrevem o produto que se pretende obter no fim da actividade. Devem ser concretizáveis pelo aluno, conduzindo-o na sua aprendizagem. Dodge (2002) sugere doze tipos de tarefas com diferentes graus de dificuldade e desenvolvendo diversas competências: contar, compilar dados, descrever (papel de detective ou de jornalista), construir um produto, planear uma acção, criar um produto artístico (poema, canção, poster, ...), gerar consenso, persuadir/argumentar (carta a uma entidade, editorial, publicidade), conhecer-se (comportamento, ética, objectivos, critica de arte), analisar (comparar aspectos), julgar/avaliar (ordenar, classificar ou seleccionar itens), investigar (aplicar método científico definir e testar hipóteses e descrever os resultados). Nesta WebSurf optámos pela tarefa da descrição, já que é essencial saber o enunciado e interpretar o Teorema de Pitágoras, bem como redigir um texto que exponha uma das suas aplicações ou o contexto histórico em que Pitágoras viveu.

Matemática e insucesso escolar são, muitas vezes, duas faces de uma mesma moeda. Para contrariar esta perspectiva, Ponte et al. (1997:92) afirmam que “o uso da calculadora e do computador possibilitam o desenvolvimento de um trabalho participativo, onde se leva a cabo actividade matemática rica e estimulante”. Assim, a investigação em educação vai apontando caminhos para as soluções possíveis para incrementar o sucesso educativo. Uma dessas soluções, é aquela que coloca um prisma, necessariamente multifacetado, em qualquer olhar sobre a “*cousa matemática*”. Esse prisma fez-nos conceber a componente **tarefas** nas três perspectivas essenciais, associadas aos subtemas (ver figura 1), com que gostaríamos que os alunos identificassem Pitágoras. Ou seja, seleccionámos personagens actuais que os jovens identificassem com cada uma dessas três perspectivas: **Indiana Jones** é a personagem que conduzirá o aluno a descobrir a importância histórica do Teorema de Pitágoras a partir de uma aplicação com a corda de treze nós (que se pressupõe ter sido usada para determinar ângulos rectos); a personagem **E.T.** desafia o aluno a pesquisar informações sobre a vida e obra de Pitágoras; e **Harry Potter** é a personagem que coloca o aluno no papel de detective que vai descobrir o que é e porque funciona o Teorema de Pitágoras. Cada grupo de alunos escolhe uma destas três personagens.

**4.3)** O **processo** indica as várias fases ou etapas, com indicações pormenorizadas, de modo que os alunos concretizem a tarefa proposta. Os **recursos** indicam as fontes de informação (essencialmente sites da Web) a que os alunos devem recorrer. Apesar das componentes processo e recursos de uma WebQuest poderem estar separadas, considerámos que fundir numa só estas duas componentes auxilia a orientação dos alunos. Assim, na page “Processo/Recursos” explicitamos de forma pormenorizada as fases ou etapas a seguir para cada personagem, indicando os recursos (sites) necessários a cada uma.

Os processos desta WebSurf pretendem ser motivadores, distintos e adaptados à personagem: o Indiana Jones tem que explicar a construção dos ângulos rectos de um campo de jogos auxiliado com a corda de treze nós; o E.T. tem que preencher o bilhete de identidade do Pitágoras; o Harry Potter tem que explicar a receita de magia para transformar um quadrado em outros dois de igual área. Para concretizar cada um destes processos é fornecido um "*template*" que o aluno preenche (podendo modificar) com a informação relevante e que, posteriormente, apresentará à turma.

Os links sugeridos nos recursos são os essenciais (e com a qualidade possível actualmente na Internet) para compreender o assunto e, eventualmente. Eventualmente, podem permitir a pesquisa de mais informação. Ainda são sugeridos os nomes de alguns especialistas a quem os alunos podem escrever por e-mail.

**4.4)** A componente da **avaliação** de uma WebSurf explicita a forma como o aluno vai ser avaliado e com que critérios. Nesta WebSurf, os critérios estão localizadas em pages de ajuda, o que permite, simultaneamente, que os alunos reflectam sobre as sugestões para desenvolver o seu trabalho.

A avaliação em educação é um domínio sempre discutível, estando a sua concretização dependente da legislação aplicável, das sensibilidades dos educadores e da comunidade e das metodologias assumidas. Entendemos a avaliação como parte integrante de todo o processo educativo (trata-se de uma parte da corrida e não como uma meta a que os alunos deverão chegar). Assim, nesta WebSurf, propomos que a avaliação contemple o domínio das competências, das atitudes e dos conhecimentos, a partir da observação dos alunos no trabalho em grupo, na apresentação e da análise do produto final a apresentar (através da "*template*" disponibilizada). Propomos que cada uma destas três **fases da avaliação** tenha igual peso na avaliação final. Contudo, em certas turmas, reconhecemos que uma delas possa ser mais relevante, tendo o professor que efectuar as devidas adaptações (a ser discutido no ponto 6).

**4.5)** Relativamente à componente **conclusão**, esta serve para indicar as vantagens em realizar a actividade proposta, levando os alunos a reflectirem sobre a actividade. Nesta WebSurf deixamos algumas questões no ar para incentivar os alunos a registarem no fórum as sínteses das suas aprendizagens ou opiniões sobre esta WebSurf. Nesta componente, alguns autores recorrem que se lance um novo desafio aos alunos, que optámos por designar extensão.

**4.6)** A **extensão** é a última componente da WebSurf Pitágoras, colocada na page da componente conclusão. Contém links para sites com curiosidades e outras aplicações decorrentes do Teorema de Pitágoras. Destinam-se a alunos que queiram aprofundar mais este assunto.

## **5) A Ajuda na WebSurf Pitágoras**

À partida, o aluno está interessado no computador *per si*, porque representa um utensílio ainda intrinsecamente inovador para a sociedade onde se insere. Em cada hiperdocumento,

espera encontrar os registos de informação alternativos à palavra do professor e aos materiais didácticos (tradicionais) da disciplina. O aluno espera ser aliciado na descoberta e/ou exploração da informação. Por outro lado, também deseja controlar o ritmo e a velocidade com que realiza a navegação, sentido-se o motor da sua própria aprendizagem.

Inicialmente, é natural que o aluno se esforce para compreender a interface, para depois a possa incorporar como uma ferramenta. E o tempo necessário desta adaptação varia de aluno para aluno: “À medida que os alunos vão ficando mais proficientes, concentram-se mais na interface intelectual e interagem ao nível do espaço conceptual, enquanto que os principiantes investem numa aprendizagem da navegação e pouco nos conteúdos” (Morgado, 1996).

Neste sentido, a **ajuda** disponibilizada nesta WebSurf contém informações pertinentes, que vão ao encontro de diferentes necessidades dos alunos (ver figura 2). No que se refere ao apoio para a realização da actividade, inclui pages de ajuda com a informação pertinente para o aluno saber o “que é” uma WebSurf, gerir o trabalho em grupo, realizar a auto-avaliação, utilizar o *template* e ainda algumas sugestões para melhorar a apresentação do trabalho na aula. Por outro lado, e pressupondo a existência de alunos com diferentes níveis de conhecimento na utilização da Internet, foram ainda disponibilizadas ajudas para utilizar o Internet Explorer, realizar pesquisas eficientes, efectuar a tradução online de uma page, pesquisar e aperfeiçoar uma imagem adquirida na Internet e como utilizar o e-mail.

Porque se considera essencial o desenvolvimento das suas competências em **comunicar**, os alunos são incentivados a utilizar o e-mail, tanto para dialogar com outros, como para enviar o *template* ao professor. Também podem recorrer ao fórum para expor comentários ou opiniões sobre as suas aprendizagens.

Para compreender a relação que se estabelece quando o aluno **interage com o computador**, podemos recorrer à teoria da zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky. Isto é, o aluno pode não conseguir desenvolver uma actividade sozinho, mas vai realizá-la com algum auxílio. Neste caso, ele pode apoiar-se nas ajudas e sugestões disponibilizadas na WebSurf, para além de poder recorrer aos colegas e ao professor.

Enquanto utiliza o hiperdocumento, a acção do aluno caracteriza-se pela observação, leitura, interacção, manipulação e produção de diferentes materiais e informações. No que se refere à **estratégia de navegação** com a WebSurf, o aluno é incentivado a seguir uma abordagem profunda, como acontece quando realiza as actividades propostas nos links para os sites sobre o Teorema de Pitágoras, lendo e manipulando interactivamente as figuras geométricas. Também pode seguir uma **abordagem de navegação** estratégica, quando pretende obter os melhores resultados das suas pesquisas na Internet.

Quando o aluno utiliza a Internet, geralmente, considera-a como um **desafio** e como uma possibilidade em seleccionar o saber que lhe interessa, de entre o saber que lhe é disponibilizado; De algum modo, estabelece uma relação entre o que já sabe e aquilo que lhe é apresentado. Por isso, a WebSurf Pitágoras disponibiliza diferentes tipos de tarefas, de procedimentos e de recursos, tentando ir ao encontro dos interesses e motivações de cada

aluno.

Depois de concretizar o processo proposto na WebSurf, o aluno pretende identificar algum **ganho**, mesmo que seja apenas relativo a um pormenor. Para reconhecer o empenho do aluno nas diversas etapas do trabalho com a WebSurf, propomos que a avaliação do aluno (ver ponto 7) contemple o seu esforço nos domínios da sua relação com os outros (trabalho de grupo), da produção do saber (*template*) e da sua comunicação (apresentação do *template*).

## 6) Design da WebSurf Pitágoras

A WebSurf Pitágoras foi concebida pressupondo o contexto lectivo para a sua implementação. Recorremos às características mais aconselháveis para o design de interface que incentivem a observação, a leitura, a comunicação e a investigação.

Assim, todas as pages da WebSurf assumem o mesmo **design de interface**, de modo que seja orientador e, simultaneamente, apelativo à participação do aluno, nomeadamente: cabeçalho e rodapés com os links principais de modo que ele não se sinta perdido e, em qualquer momento, possa alterar a sua navegação; separadores horizontais entre assuntos distintos; ícone (logótipo) no final de uma page para voltar ao topo da page; cores homogéneas, usando o negrito para evidenciar algo; e, finalmente, não utilização de qualquer som, para não aborrecer o utilizador.

Ou seja, na construção do design desta WebSurf organizou-se os objectos visuais de modo a influenciar a tomada de decisão, com o intuito de melhorar a aprendizagem. Tentou-se seguir a seguinte lista de indicações (Galitz, 1989, *Apud* Fernandes et al., 1996) relativo ao que o utilizador espera encontrar quando navega num hiperdocumento:

- uma apresentação ordenada, limpa e pouco confusa;
- uma indicação óbvia do que está a ser mostrado e do que deve fazer com ele;
- que a informação surja num local certo;
- uma indicação clara do que se relaciona com o quê (cabeçalhos, dados, instruções, opções, etc.);
- uma linguagem clara e simples;
- um processo simples de encontrar o que está no programa e de como lá chegar;
- uma indicação clara sobre quando uma acção pode levar a uma alteração definitiva dos dados ou do desempenho do computador."

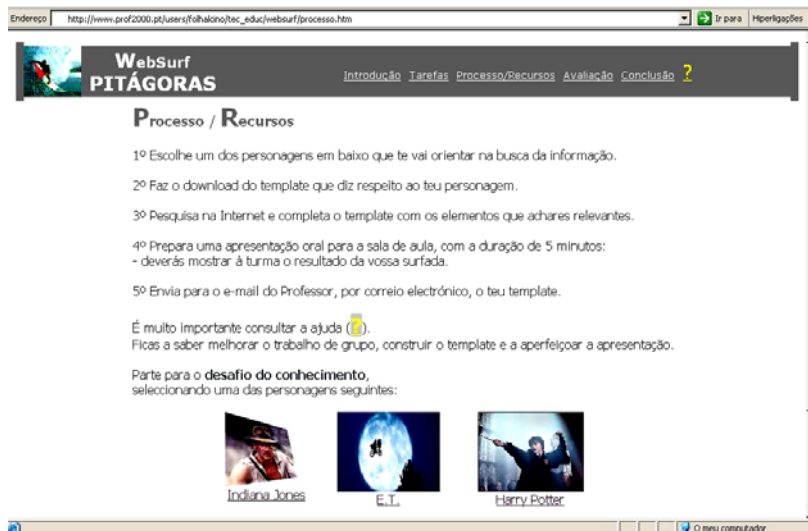


Figura 4. Design da página do processo da WebSurf

Esta WebSurf foi pensada tendo em atenção a qualidade dos objectos intervenientes no design de **interface**, recorrendo aos “fine points” de Bernie Dodge (1999), referentes ao texto, à cor e aos links, conforme se esclarece de seguida.

Todos os **textos** usam o mesmo tipo de letra sem séria para facilitar a leitura, variando o seu tamanho de acordo com o destaque pretendido (como acontece nos títulos). Para que o utilizador não confunda com um link, os textos nunca são sublinhados. Para facilitar a leitura, tanto os textos como os outros objectos estão colocados numa tabela que ocupa 80% da largura da janela.

As **cores** do fundo, letras e links não são demasiado berrantes, para facilitar a leitura.

Os **links** destinados a pages dentro do site WebSurf Pitágoras aparecem na mesma janela do Explorador da Internet. Enquanto que os links para outros sites abrem numa nova janela, de modo que o utilizador nunca perca a janela da WebSurf.

As **imagens** foram seleccionadas de acordo com a sua pertinência, o contexto temático da personagem, não contendo informação irrelevante nem supérflua. Foram guardadas no formato gif ou jpg para que as pages apareçam rapidamente no Explorador da Internet. Quando se navega numa page, as imagens aparecem do lado direito do texto, para facilitar a leitura (seguindo o sentido da leitura em papel da esquerda para a direita). Outro cuidado assumido foi o de fazer aparecer uma legenda com um texto adequado, sempre que o rato esteja pousado sobre uma imagem.

Todas as pages contêm as **informações** complementares essenciais, tais como a data de produção, o nome do site, os nomes e os e-mail dos autores e o endereço electrónico do site.

## 7) Proposta de metodologia para a WebSurf Pitágoras

O factor mais importante, és tu, o professor.  
 Conheces os teus alunos, as suas piores experiências e conhecimentos,  
 as coisas que lhes poderão interessar  
 e as expectativas que esperas concretizar quando estudas um tópico (March, 1998).

A utilização da Internet na aula exige uma essencial **avaliação diagnóstica** de diversas

condicionantes. Antes de mais, deve-se verificar a existência e disponibilidade de computadores com ligação à Internet. Depois, é necessário averiguar o conhecimento do professor e dos alunos na utilização de meios informáticos e dos softwares e pages disponíveis e adequadas. Por fim, deve ser previsto o comportamento dos diversos intervenientes.

Para uma implementação adequada na sala de aula aconselha-se **o professor a conhecer perfeitamente esta WebSurf Pitágoras**. Nomeadamente, deve realizar as tarefas propostas aos alunos. Deste modo, não só poderá prever as suas próprias dificuldades para a implementar na sua aula, bem como as reacções e as necessidades dos seus alunos.

A metodologia aqui proposta deve ser refeita e adoptada à **experiência do professor**, de acordo com as suas competências em diversos domínios: utilização do computador e seus periféricos; utilização da Internet e das suas funcionalidades (nomeadamente, a pesquisa e as ferramentas de comunicação, tais como o e-mail e o fórum); coordenação do trabalho de grupo, desde a selecção dos elementos até à sua gestão; coordenação dos alunos durante a apresentação dos trabalhos finais (*templates*).

Os objectivos previstos para a realização desta WebSurf deverão ser determinados de acordo com as **características dos seus alunos**: conhecimentos na utilização do computador e seus periféricos; utilização da Internet e comunicação com o e-mail; comportamentos em trabalho de grupo; desempenho na aprendizagem da matemática.

No que se refere aos **materiais** necessários para a implementar na aula, para além de computadores com acesso à Internet (preferencialmente um ou dois por cada grupo de alunos), são necessárias calculadoras, livros didácticos e um projector de vídeo com computador ligado à Internet. Para apresentar os trabalhos elaborados pelos grupos, no caso de não existir um projector de vídeo, o professor pode solicitar que os alunos os imprimam em papel (para uma apresentação como cartaz) ou em acetato (para utilizar com o retroprojector).

Para poder concretizar cabalmente o processo desta WebSurf os alunos deverão ter alguns **conhecimentos pré-requeridos**: classificar triângulos quanto aos ângulos, efectuar operações em  $Q$ , resolver equações do 1º grau; utilizar expressões com variáveis; determinar áreas do triângulo e do quadrado.

Quando concretizarem as actividades previstas na WebSurf Pitágoras, espera-se que os alunos atinjam os seguintes **objectivos**: pesquisar informação sobre o teorema de Pitágoras, no que se refere aos seus aspectos históricos e matemáticos; utilizar as TIC como ferramentas de apoio ao desenvolvimento de tarefas; desenvolver competências no trabalho de grupo; resolver problemas, aplicando o teorema de Pitágoras; elaborar um pequeno trabalho sobre o teorema de Pitágoras.

A WebSurf Pitágoras foi preparada para ser implementada durante a leccionação do conteúdo "Teorema de Pitágoras" da disciplina de Matemática, previsto para o 8º ano de escolaridade. Assim, envolve os seguintes **conteúdos**: decomposição de polígonos em triângulos e quadriláteros; equivalência de polígonos; teorema de Pitágoras; demonstração do teorema de Pitágoras por decomposição de polígonos. Contudo, esta proposta **não é**

**suficiente** para leccionar todo o tema “Teorema de Pitágoras” previsto no Programa de Matemática, já que não inclui o desenvolvimento de todas as competências (nomeadamente no que se refere ao cálculo). Assim, justifica-se que a implementação desta WebSurf ocorra em três aulas não intercaladas, permitindo que o professor promova outro tipo de actividades pertinentes e que os alunos possam pesquisar e aprofundar os seus conhecimentos fora das actividades lectivas.

Na primeira aula, o professor deve começar por **apresentar a WebSurf aos alunos**, bem como o significado das suas componentes, nomeadamente a que se refere à avaliação. Mais tarde, e sempre que necessário, os alunos podem esclarecer algumas dúvidas nas ajudas disponibilizadas na WebSurf, colocar questões no fórum ou utilizar o e-mail. A **ajuda** disponibilizada nesta WebSurf tem informação pertinente para conduzir o aluno na concretização das actividades, mesmo quando o professor não está disponível.

Consideramos que a metodologia apropriada para um enriquecimento do trabalho do aluno, passará, inevitavelmente, pelo trabalho de **grupo**. É ao grupo e, por isso, a cada um dos seus elementos, que cabe a responsabilidade e o sucesso. Isto implica uma colaboração contínua e sistemática, desde a selecção da personagem até à apresentação do trabalho final (template). Assim, o trabalho de grupo desenvolve a comunicação entre os alunos, partilhando opiniões e tomando decisões após consensos.

As **apresentações dos trabalhos** promovem uma aula motivadora. O facto dos grupos poderem escolher personagens diferentes para realizarem a WebSurf vai provocar a existência de diversidade nas apresentações, propiciando que cada aluno sinta interesse em apresentar, bem como em estar mais atento às apresentações dos colegas.

Tendo em conta as naturais dificuldades na **avaliação dos alunos** e para potenciar o seu empenho, esta Websurf sugere uma avaliação que envolva a participação no trabalho em grupo, a produção do trabalho (utilizando o *template*) e a sua apresentação final. Apresentamos alguns **critérios/parâmetros de avaliação** bem como uma proposta de ponderação na avaliação em cada uma destas três fases: no que se refere ao **trabalho de grupo**, considera-se a colaboração e a participação (50%), o empenho (30%) e o respeito (20%); a avaliação da **apresentação** incide sobre a apresentação dinâmica e organizada (70%), a exposição oral com linguagem clara e correcta (20%) e a criatividade (10%); o trabalho escrito no *template* é avaliado pelo seu conteúdo (correção e clareza dos raciocínios matemáticos - 70%), pelo produto (materiais, estrutura, extrapolações - 20%) e pela sua organização (aspecto, clareza e criatividade - 10%).

Depois de uma análise cuidadosa desta proposta de metodologia, o professor poderá valorizar ou rejeitar alguma das funcionalidades desta WebSurf. Por exemplo, pode decidir não utilizar o “Fórum WebSurf” ou até mesmo **alterar** os critérios de avaliação propostos. Neste caso, poderá advir alguma desorientação para os alunos entre o que está escrito e o que o professor afirma. Por isso, aconselha-se o professor a informar os alunos atempadamente, para que fiquem esclarecidos sobre o que realmente se pretende.

Finalmente, afirmarmos o nosso interesse e disponibilidade em colaborar com o professor

que deseje implementar esta WebSurf. Faremos as alterações necessárias ao site, de modo a rentabilizar a sua utilização, nomeadamente o envio das mensagens directamente para o e-mail do professor, provenientes de formulários a criar para o efeito.

## 8) Conclusões

A construção desta WebSurf teve em consideração as sugestões de diversos investigadores no domínio de WebQuest. Foram ponderadas as suas características técnicas, de modo a potenciar a qualidade pedagógica da interface dos hiperdocumentos envolvidos. Em cada passo da sua planificação e construção, foram tomadas decisões essenciais para a adequação ao contexto da sala de aula, culminando na apresentação de uma proposta metodológica oportuna.

Este site foi analisado por seis alunos (entre os 15 e os 17 anos) com alguma experiência em navegação na Internet. Identificaram algumas incorrecções e imprecisões de redacção, tendo sido imediatamente alteradas. Sugeriram que deveria haver mais imagens e que se deveria alterar uma das personagens: de E.T. para Dragon Ball, por este ser um personagem mais actual. Um deles realçou o aspecto construtivista da actividade, ao afirmar que “é importante sermos nós a seleccionar a informação” disponibilizada pelos links. Na generalidade, consideraram que a WebSurf Pitágoras era motivante, nomeadamente as suas personagens e os respectivos *templates*.

A inovação educativa não é, *per si*, garante de sucesso na aprendizagem. No entanto, é o ponto de partida essencial que exige ser avaliado para indispensáveis aperfeiçoamentos sucessivos. Deste modo, a inovação potencia o desenvolvimento educativo, no contexto de uma sociedade da informação e conhecimento.

Consideramos que a WebSurf Pitágoras é uma proposta inovadora para o ensino da Matemática, não só porque envolve uma ferramenta digital recente (e apelativa), mas também porque integra diferentes domínios de competências dos alunos. Apesar de poder ser considerada exigente no desenvolvimento da metodologia proposta, não deixa de ser uma proposta ambiciosa e moldável aos interesses do docente e dos seus alunos.

## Bibliografia

- Carvalho, Ana Amélia. (1999). *Os hipermédia em contexto educativo*. Braga: Instituto de Educação e Psicologia, universidade do Minho.
- Carvalho, Ana Amélia. (2002). *WebQuest*. <http://www.iep.uminho.pt/aac/diversos/webquest> (acessível em 20Jun, 2003).
- Carvalho, Ana Amélia. (2002). WebQuest: desafio colaborativo para professores e para alunos. *Elo Revista do Centro de Formação Francisco de Holanda – Guimarães*. (10), 142-150.
- Centro de Competência Nónio da Universidade de Évora. (S/ Data, 8Ago2002). *Aventuras na Web*. [http://www.minerva.uevora.pt/aventuras/aventuras\\_na\\_web.htm](http://www.minerva.uevora.pt/aventuras/aventuras_na_web.htm) (acessível em 22Jun, 2003).
- Departamento da Educação Básica. (2001). *Currículo nacional do ensino básico, competências essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- Departamento do Ensino Secundário. (1997). *Matemática - Programas 10º, 11º e 12º anos*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário.
- Dias, Paulo; Gomes, Maria J. & Correia, Ana S. (1998). *Hipermédia e Educação*. Braga: Edições

Casa do Professor.

- Dodge, Bernie. (1995, 5-mai-1997). *Some Thoughts About WebQuests*.  
[http://edweb.sdsu.edu/courses/edtec596/about\\_webquests.html](http://edweb.sdsu.edu/courses/edtec596/about_webquests.html) (acessível em 20Jun, 2003).
- Dodge, Bernie. (1999). *Fine points: little things that make a big difference*.  
<http://projects.edtech.sandi.net/staffdev/tpss99/finepoints/index.htm> (acessível em 20Jun, 2003).
- Dodge, Bernie. (2001). *Focus: five rules to write a great webquest*.  
<http://www.iste.org/LL/28/8/06d/index.cfm> (acessível em 20Jun, 2003).
- Dodge, Bernie. (2002). *The WebQuest Design Process*.  
<http://webquest.sdsu.edu/designsteps/index.html> (acessível em 20Jun, 2003).
- Escola Superior de Educação de Setúbal. (S/ Data). *Aventuras na Web*.  
<http://www.es.e.ips.pt/abolina2000/cronicas/aventuras/index.html> (acessível em 20Jun, 2003).
- Fernandes, José & Machado, Altamiro. (1996). Algumas considerações sobre o design de ecrãs em software educativo em software educativo. Comunicação apresentada In Cabral, A.; Paulo, J.; Ferreira, F.; Morgado, L.; L, Amante & (Org.), Maria Loureiro (Ed.) *I Simpósio Investigação e Desenvolvimento de Software Educativo*, Almada (Costa da Caparica).  
<http://phoenix.sce.fct.unl.pt/simposio/03.htm> (acessível em 3Mar, 2003).
- Instituto de Inovação Educacional. (S/ Data). *Webquests Aventuras na Web*.  
<http://www.iie.min-edu.pt/proj/actividades/webquests/webquests.htm> (acessível em 20Jun, 2003).
- Missão para a Sociedade da Informação. (1997). *Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal*. <http://www.aceso.mct.pt/docs/lverde.htm> (acessível em 20Jun, 2003).
- March, Tom. (1998, 21Mai2003). *WebQuests for learning*.  
<http://www.ozline.com/webquests/intro.html> (acessível em 20Jun, 2003).
- Morgado, Lina. (1996). O lugar do hipertexto na aprendizagem: alguns princípios para a sua concepção. Comunicação apresentada In Cabral, A.; Paulo, J.; Ferreira, F.; Morgado, L.; L, Amante & (Org.), Maria Loureiro (Ed.) *I Simpósio Investigação e Desenvolvimento de Software Educativo*, Almada (Costa da Caparica): (pp.).  
<http://phoenix.sce.fct.unl.pt/simposio/03.htm> (acessível em 3Mar, 2003).
- Nielsen, Jakob. (1995). *Multimédia and hypertext, the Internet and Beyond*. Boston: Academic Press.
- Ponte, João Pedro da (Coord.); Boavida, Ana Maria; Graça, Margarida & Abrantes, Paulo. (1997). *Didáctica da Matemática, ensino secundário*. Lisboa: Departamento do Ensino Secundário, Ministério da Educação.
- Vaughan, Tay. (1994). *Multimédia na prática*. São Paulo: Makron Books do Brasil Editora Ltda.