

# ACTAS

## **Organização**

Carla Alves

Carlos Mesquita Morais

Cristina Martins

Manuel Vara Pires

Paula Barros

*Escola Superior de Educação de Bragança*

**Título**

Actas do XV Seminário de Investigação em Educação Matemática

**Organizadores**

Carla Alves

Carlos Mesquita Morais

Cristina Martins

Manuel Vara Pires

Paula Barros

**Capa**

Fernando Vilela

**Data**

Setembro 2004

**Tiragem**

300 exemplares

**Montagem e Impressão**

Bringráfica, Indústrias Gráficas, Lda

**Edição**

APM, Associação de Professores de Matemática

**ISBN**

972-8768-09-5

**Depósito Legal**

215807 / 04

Esta publicação foi apoiada por:

---

FCG

Fundação Calouste Gulbenkian

FCT

Fundação para a Ciência e a Tecnologia

## Índice

<b>Prefácio</b>	7
<b>Conferências Plenárias</b>	9
A investigação em educação matemática sob a perspectiva dos formadores de professores <i>Dario Fiorentini</i>	13
Matemáticos, professores de matemática: Um estudo sobre concepções <i>Henrique Manuel Guimarães</i>	37
Ser professor de matemática: Percursos de identidade no início da carreira <i>Hélia Oliveira</i>	65
Dilemas en torno a la construcción de identidad profesional de los profesores de matemáticas <i>Maria José González</i>	93
<b>Comunicações</b>	101
O peso da matemática no ensino superior <i>Sara Morgado Nunes, João Renato Sebastião</i>	103
Os estagiários, as tecnologias e os outros: Reflexos do processo de integração das tecnologias durante o estágio pedagógico <i>Nélia Amado, Susana Carreira</i>	121
Aprender matemática na escola <i>versus</i> ser matematicamente competente: Que relação? <i>Elsa Fernandes, João Filipe Matos</i>	141
Princípios da formação de professores: Sua aplicação no 1º ciclo do ensino básico <i>Rui Marques Vieira, Celina Tenreiro Vieira</i>	153
O conhecimento profissional de educadoras de infância e suas relações com estatística e probabilidade <i>Celi Espasandin Lopes</i>	167
Implementação de portfólios na aprendizagem de matemática: Um estudo com alunos de artes do 10º ano <i>António Almeida, Conceição Almeida, Carlos Mesquita Moraes</i>	193
Quem são os formadores de professores de matemática da Universidade Metodista de São Paulo? <i>Bárbara Moreira, Sicardi, Dario Fiorentini</i>	213
Diferenças entre géneros em matemática: convicções de professores e alunos <i>Joana Ribeiro Tinoco, Conceição Almeida</i>	229
O ensino e a aprendizagem da geometria no 4º ano de escolaridade com recurso a um ambiente de geometria dinâmica <i>Fernando Bravo</i>	249

Instrumentos de avaliação das aprendizagens em matemática: O uso do relatório escrito, do teste em duas fases e do portefólio no 2º ciclo do ensino básico <i>Hugo Menino, Leonor Santos</i>	271
Importância do estudo acompanhado no processo de ensino/aprendizagem da matemática <i>Paulo Malojo</i>	293
Formação inicial de professores de matemática: Investigando as contribuições formativas da escrita <i>Maria Teresa Freitas, Dario Fiorentini</i>	315
Análise de SiteMat: Processo e resultados <i>Alcino Simões, Ana Amélia Carvalho</i>	331
Rcorganização curricular do ensino básico: Perspectivas, decisões e dificuldades de uma professora de matemática <i>Nuno Garção, Leonor Santos</i>	359
Formação de professores estagiários de matemática do 2º ciclo: Uma abordagem colaborativa na implementação e avaliação de investigações matemáticas <i>Ricardo Martins, Conceição Almeida</i>	375
Matemática, arte, religião e o perfil do professor de matemática na ótica do futuro professor <i>Márcia Cristina Cyrino</i>	397
Insucesso na matemática: Causas nos alunos do 3º ciclo <i>Cristina Maria Garcia</i>	415
Geometria e demonstração no âmbito da formação inicial de professores do ensino básico <i>Lina Fonseca</i>	433
Relação matemática/expressão plástica: Um estudo de caso no 1º ciclo <i>Sónia Martins Félix</i>	453
<b>Resumos</b>	<b>477</b>
Painel Perspectivas para o e-learning <i>Carlos Mesquita Morais, Branca Silveira, João Pedro da Ponte, José Duarte, Paulo Dias</i>	479
Espaço GTI Entrevista com... <i>José Manuel Matos, Isabel Rocha, Eduardo Veloso</i>	481
Posters	483
Comunicações	487

## Prefácio

A Associação de Professores de Matemática, através do seu Grupo de Trabalho de Investigação, tem vindo a promover anualmente o SIEM, Seminário de Investigação em Educação Matemática.

Desde a sua primeira edição, realizada nas Caldas da Rainha em 1990, o SIEM tem-se afirmado e consolidado como um espaço privilegiado de divulgação, de partilha, de reflexão e de debate das principais linhas de investigação que se vão desenvolvendo em educação matemática. Também a sua ligação, física e temporal, ao Encontro Nacional de Professores de Matemática, ProfMat, tem pretendido estimular e ampliar o necessário diálogo entre investigadores e professores, realçando, deste modo, a importância decisiva dessa colaboração para uma efectiva melhoria do ensino e da aprendizagem da matemática.

Com esses mesmos propósitos, realizou-se nos dias 27 e 28 de Setembro de 2004, na Covilhã, nas instalações da Universidade da Beira Interior, o XV SIEM que contou com a presença de mais de uma centena de investigadores e professores dos diferentes níveis de ensino.

Esta publicação, que agora apresentamos, pretende dar expressão ao ambiente vivido no encontro, reunindo os textos das diversas contribuições para o respectivo programa científico. Estes textos estão organizados em torno de três secções: Conferências Plenárias, Comunicações e Resumos.

A primeira secção, Conferências Plenárias, integra os textos das três conferências e o comentário feito a uma delas. Estas conferências, embora com olhares e perspectivas diferenciadas, apresentam como tema unificador a figura do professor de matemática. De facto, no panorama educativo, o estudo do professor de matemática reveste-se de uma enorme importância e actualidade, entre outras razões, pela complexidade que envolve, pelo seu

- (Org.), *Bakhtin, dialogismo e construção do sentido* (pp. 331-348). Campinas, SP.: Unicamp.
- Kramer S. (2000). Escrita, experiência e formação: Múltiplas possibilidades de criação de escrita. In E. Zaccur (Org.), *Linguagens, espaços e tempos no ensinar e aprender*. Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino (Endipe). RJ.: DP&A.
- Kramer S. (2001). Leitura e escrita como experiência: Notas sobre seu papel na formação. In *A magia da linguagem*. Rio de Janeiro: DP&A, SEPE.
- Larrosa J. (2001). *Nota sobre a experiência e o saber da experiência*. Leituras SME, Campinas SP. Julho.
- Oliveira, M. K. (1995). Letramento, cultura e modalidades de pensamento. In A. B. Kleiman (Org.), *Os significados do letramento: Uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita*. Campinas, SP.: Mercado de Letras.
- Ponte, J. P., Oliveira, H., & Varandas, J. M. (2003) O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. In D. Fiorentini (Org.), *Formação de professores de matemática: Explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas, SP.: Mercado de Letras.
- Powell, A. B. (2001). Captando, examinando e reagindo ao pensamento matemático. *Boletim*, 39. RJ.: GEPEM. Setembro.
- Segurado, I. (2002). O que acontece quando os alunos realizam investigações matemáticas? In GTI, Grupo de Trabalho de Investigação (Org.), *Refletir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 57-73). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Smolka, A. L. (2000). A prática discursiva na sala de aula: Uma perspectiva teórica e um esboço de análise. In *Cadernos Cedes*, 24. *Pensamento e linguagem: Estudos na perspectiva da psicologia soviética*, 3ª Edição, pp. 60-75.
- Soares, M. (1998). *Letramento: Um tema em três gêneros*. Belo Horizonte: Autêntica.

# ANÁLISE DE SITEMAT: PROCESSO E RESULTADOS

**Alcino Simões**

Escola 2,3,S Dr. Daniel de Matos , V. N. Poiares  
alcinosimoes@yahoo.com

**Ana Amélia Carvalho**

Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho  
aac@iep.uminho.pt

## **Resumo**

A Web é uma fonte de informação acessível nas escolas portuguesas. Contudo, os sites usados por alunos e professores nem sempre evidenciam o seu interesse educativo ou a sua qualidade didáctica. Nesta investigação, desenvolveu-se uma caracterização dos sites pessoais de professores de matemática relativos ao ensino do 3º ciclo e do ensino secundário portugueses (aqui denominados por SiteMat). Definiu-se o objecto, os domínios da análise e as funções do SiteMat. Adaptou-se a norma de qualidade ISO/IEC 9126-1 aplicado num modelo de Comunicação Pessoa-Computador para especificar as características, as subcaracterísticas e os atributos, donde resultou uma grelha para a análise de SiteMat. De seguida, indicam-se as estratégias utilizadas para o recenseamento dos SiteMat. A grelha foi aplicada aos SiteMat, permitindo inferir juízos de valor sobre a qualidade dos SiteMat nos domínios da Web e do ensino da matemática.

## **1. Introdução**

Nascida nos anos 90, a Web tem sido uma fonte de informação, em vertiginosa expansão. Com o forte incentivo do estado português na instalação de equipamentos e na formação de professores, os alunos e os professores podem aceder à Web para comunicar com outros, utilizar a informação disponível ou divulgar a sua própria informação.

De acordo com a função que o site desempenha, pode ser considerado como um expositor de informação, um colector de informação, um meio de comunicação bidireccional ou um instrumento de trabalho. Um site pode assumir apenas uma ou algumas destas funções, proporcionando diversos tipos de experiências aos seus utilizadores.

Através da produção de um site, os professores podem, finalmente, apresentar a sua informação livremente. Para isso, contribuíram as

facilidades proporcionadas pela utilização de ferramentas de comunicação, de programas para edição de diverso tipo de informação (e.g. texto, imagem) e de condições para a publicação (alojamento) de sites na Web. Tornaram-se acessíveis diversos tipos de software específicos para um dado saber escolar (e.g., Geometer's SketchPad, Modellus, HotPotatoes).

Contudo, a liberdade de edição na Web, se bem que democrática, favorece também a existência de sites com informação imprecisa ou inadequada. O que obriga o utilizador a desenvolver competências para detectar indícios de qualidade da informação e de confiança na sua autoria (Carvalho *et al.*, 2004). Neste sentido, a informação presente na Web tem uma responsabilidade partilhada entre a sua autoria que disponibiliza a informação e o utilizador que a manipula.

## 2. Âmbito da análise de SiteMat

Um SiteMat é um site Web para/sobre o ensino da disciplina de Matemática do 3º ciclo ou do secundário produzido por um único professor de Matemática. Na definição do perfil do utilizador do SiteMat consideraram-se os alunos ou professores de Matemática do 3º ciclo ou do ensino secundário de uma escola ou instituição escolar. O principal objectivo desta análise foi caracterizar os SiteMat, tanto no que se referia à sua usabilidade como à informação que continha. Assim, o SiteMat foi considerado como objecto de análise nos domínios hipermédia e do ensino da matemática.

No que se refere ao domínio Web, um site é uma colecção estruturada de páginas hiperligadas entre si. É um hipermédia em que os objectos pertencem ao domínio Web. Assim, identificaram-se os objectos informáticos (e.g. imagem, texto, código) e as relações entre eles, determinadas por hiperligações ou inserções de programação. Neste contexto, procedeu-se a uma revisão de literatura na área da usabilidade de software e de sites Web, permitindo identificar e definir os atributos da análise de SiteMat (nomeadamente: Brinck *et al.*, 2002; Correia e Dias, 2003; Costa, 2001; Costa, 1999; Fernandes e Godinho, 2001; Gamez, 1999; Gladcheff, 2002; Harmon e Thomas, 1998; Kalinke, 2003; Keevil, 1998; Lund, 2001; Lynch e Horton, 2002; Nielsen, 1993, 1995, 2000, 2002, *s/ data*; Nielsen e Robert, 1994; Nielsen e Thair, 2002; Oliveira *et al.*, 2003; Olsina, 1999; Olsina *et al.*, 1999; Olsina *et al.*, 2002; Rocha, 2003; Rocha *et al.*, 2003; Santos, 2003; Tognazzini, 1998; W3C, 1999; Xerox, 1995).

Por outro lado, no que se refere ao domínio do ensino da matemática, o conteúdo de um SiteMat representa uma entidade real (e.g. organização, grupo, indivíduo) ou partes dela (e.g. sistemas de informação, dados, procedimentos) (adaptado de Olsina, 1999, p. 43). Pelo que foram identificados os temas e conceitos utilizados na sala de aula de matemática (e.g. recta, geometria do 3º ciclo), bem como procedimentos e materiais essenciais utilizados pelo professor na sua actividade docente (e.g. plano de aula, teste de avaliação). Assim, os atributos da análise de um SiteMat foram extraídos dos programas da disciplina de matemática (DEB, 1994, 2001; DES, 1991, 1997, 2002), de diversos textos (Ponte *et al.*, 1997; Precatado *et al.*, 1998;) e da experiência na prática docente.

Perante as dificuldades de selecção dos atributos mensuráveis, estabeleceram-se relações hierárquicas entre eles, tais como de pertinência, de similaridade, de sequencialidade e de complementaridade. Tornou-se essencial a adopção de um modelo de qualidade de site, subjacente à sua análise.

### 3. Modelo de qualidade de site

Ainda não existe uma norma internacionalmente aceite para suportar a análise de sites. Contudo, a norma internacional de qualidade de software ISO/IEC\_9126-1 (2001), completada com a ISO/IEC\_9126-2 (2003) e a ISO/IEC\_9126-3 (2003), contêm indicações precisas sobre conceitos e procedimentos essenciais para a análise de software. Adaptou-se o seu modelo de qualidade para a definição do modelo de qualidade de site que suportou a análise de SiteMat. É constituído por um conjunto de seis características e as respectivas vinte e quatro sub-características. O Quadro 1 apresenta as respectivas questões associadas.

A característica “1. Identidade” nasceu da constatação da necessidade de qualquer análise possuir indicações precisas sobre o objecto em causa (e.g. nomes, datas, endereços). A característica “2. Informação” refere-se ao conteúdo do site que, nesta investigação, corresponde ao domínio do ensino da matemática. Esta característica é considerada essencial por se reconhecer que é a informação de um site que determina a sua procura e a sua utilização. As restantes características “3. Usabilidade”, “4. Funcionalidade”, “5. Fiabilidade” e “6. Eficiência” foram adaptadas da norma ISO/IEC\_9126-1 (2001: 7-11). Esta norma ainda serviu de base para a definição de metade das subcaracterísticas.

<b>Características</b>	<b>Subcaracterísticas</b>	<b>Questões essenciais</b>
<b>1. Identidade</b> O site está apropriadamente identificado?	1.1. Distinção	A homepage do site distingue-se da de outros sites?
	1.2. Contextualização	Estabelece claramente o seu propósito?
	1.3. Autoria	Explicita a sua autoria?
<b>2. Informação</b> O site contém informação relevante?	2.1. Credibilidade	A informação do site é credível?
	2.2. Informação curricular	Contém informação curricular?
	2.3. Informação para o aluno	Contém informação para o aluno de matemática?
	2.4. Informação para o professor	Contém informação para apoiar a actividade do professor?
	2.5. Outras informações	Contém outro tipo de informação, ainda não indicada?
<b>3. Usabilidade</b> O site é facilmente compreendido, aprendido, usado e apreciado pelo utilizador?	3.1. Aprender a usar	Permite que o utilizador aprenda facilmente a usá-lo?
	3.2. Compreensão	Permite que o utilizador compreenda a sua estrutura?
	3.3. Navegação	Permite ao utilizador operar e controlá-lo?
<b>4. Funcionalidade</b> O site funciona como se espera?	4.1. Hiperligações	As hiperligações são funcionais?
	4.2. Pesquisa	Permite ser pesquisado?
	4.3. Comunicação	Permite o registo da retroacção do utilizador?
	4.4. Edição	Facilita a utilização da informação apresentada?
	4.5. Interação	Fornece uma interação que envolva o utilizador?
<b>5. Fiabilidade</b> O site é seguro?	5.1. Exploração	Nunca apresenta falhas de navegação?
	5.2. Tolerância a falhas	Mantém a performance especificada quando ocorrem falhas?
	5.3. Respeito	Respeita o utilizador?
<b>6. Eficiência</b> O site tem bom desempenho?	6.1. Rapidez	Tem uma resposta apropriada em tempo adequado?
	6.2. Recursos	Utiliza uma quantia e um tipo de recursos adequados?
	6.3. Actualização	Actualiza a informação?
	6.4. Acessibilidade	Permite o acesso a um utilizador com incapacidade ou deficiência?
	6.5. Adaptação	Permite ser adaptado a outros ambientes informáticos sem esforço suplementar?

Quadro 1 – Questões essenciais das características e subcaracterísticas da qualidade de site.

Para especificar uma característica, uma subcaracterística ou um atributo, determinou-se um modelo de catalogação com uma listagem de aspectos a considerar – a partir das propostas presentes em ISO/IEC\_9126-1 (2001, p. 68); ISO/IEC\_9126-2 (2003, p. 4); ISO/IEC\_9126-3 (2003); Olsina *et al.* (1999, p. 4); Olsina *et al.* (2002). Definiu-se o modelo de

catalogação com os seguintes aspectos: o código; o nome; a questão; o modelo de qualidade; a definição; a relevância e as referências. Foi também explicitado o tipo de escala, a interpretação da medição e o tipo de recolha de dados. Um SiteMat é aqui considerado como um produto de software acabado e acessível a um qualquer utilizador Web. Por este motivo, este modelo de qualidade de site não considerou as características “7. Manutenção” e “8. Portabilidade” da referida norma. No entanto, foi incluída na análise de SiteMat o atributo “6.5.1. Adaptação do explorador” directamente relacionado com a “8. Portabilidade”, bem como a alínea “Observação de código” incluída no atributo “4.4.1. Funções do botão do rato”, relacionada com a “7. Manutenção”.

Este modelo de qualidade foi um auxílio essencial para a especificação e localização dos atributos. De seguida, aborda-se o modelo de comunicação utilizado no contexto da análise dos SiteMat, indispensável para uma delimitação dos atributos mensuráveis.

#### 4. Modelo de comunicação pessoa-computador (CPC)

Um utilizador desenvolve o seu conhecimento quando interage com um SiteMat. Utiliza a interface e o software do computador para manipular a informação do SiteMat. Esta interacção é representada pelo Modelo de Comunicação Pessoa-Computador (CPC) constituído por componentes e processamentos (Figura 1).

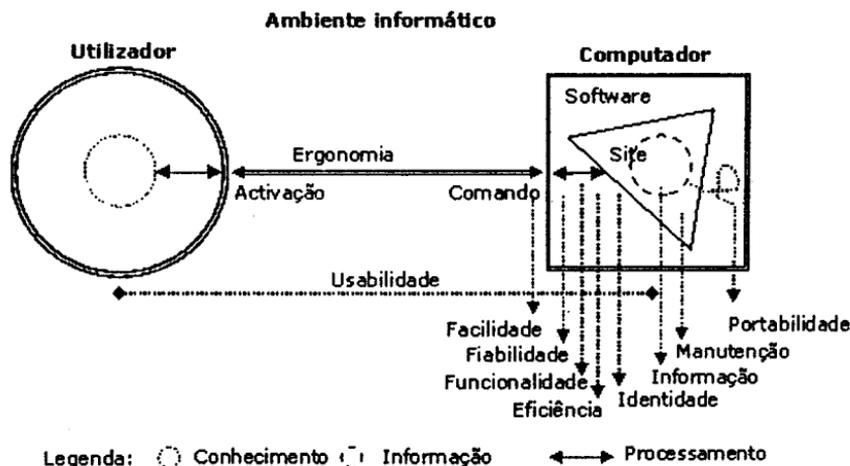


Figura 1 – Correspondência entre o modelo de qualidade de site e o de Comunicação Pessoa-Computador (CPC).

Para auxiliar a agregação dos atributos nas características e nas subcaracterísticas, foi estabelecida uma correspondência entre o modelo de qualidade de site anteriormente referido e este modelo de CPC. Assim, duas componentes deste modelo CPC relacionam-se entre si, fazendo surgir três características. Por exemplo, na relação que se estabelece entre os componentes *computador* e *site* localizam-se as características:

- Funcionalidade, que consubstancia a realização da acção, de acordo com as funções requeridas e/ou solicitadas;
- Eficiência, que se relaciona com a activação da acção no site;
- Fiabilidade, que relaciona-se com a reacção do site.

A característica “Usabilidade” pode abordar todo o modelo CPC, desde o conhecimento do utilizador até à informação do site. Isto significa que em cada característica existem atributos que poderiam ser associados à característica “Usabilidade”, mas para não se esvaziarem as restantes características, foram apenas seleccionadas as subcaracterísticas e os atributos para a “Usabilidade” que estão estritamente relacionados com a sua definição da característica.

Nesta análise de SiteMat, não foram observados utilizadores em interacção com o SiteMat. Pelo que não se incluíram neste modelo CPC as características correspondentes à pessoa, tais como percepção, utilidade, satisfação e produtividade.

A definição do modelo de qualidade de site e o modelo CPC permitiram o rigor na construção da grelha de análise, que se apresenta a seguir.

## 5. Descrição da grelha de análise

A grelha de análise de SiteMat está dividida em seis partes, correspondentes às seis características mencionadas. Em cada uma destas, estão presentes os nomes das suas subcaracterísticas que congregam os sessenta e três atributos seleccionados. Cada atributo é representado por uma questão com resposta do tipo sim/não. No caso de resposta afirmativa (sim=1) os especialistas atribuem uma correspondente valorização positiva, supostamente relacionada com o sucesso de um site.

A ordenação das características na grelha não determina uma prioridade entre elas. O seu posicionamento pretende obedecer à ordem da descoberta, à medida que se navega no SiteMat, de modo a facilitar o preenchimento da grelha. No entanto, reconhece-se a dificuldade (ou,

talvez, a impossibilidade) em colocar as questões numa ordem que não obrigue a recuar.

Pretendeu-se formular questões que não suscitassem dúvidas no preenchimento da grelha de análise nem dificuldades na interpretação de qualquer registo efectuado. Assim, tomaram-se cuidados na formulação das questões para que possam ser consideradas disjuntas, explícitas, incisivas e concisas.

Em alguns casos, uma questão contém alíneas que auxiliam a determinação da resposta. Estas não foram consideradas como atributos para não favorecer uma análise quantitativa. Além disso, assinalar muitas alíneas numa questão pode não ser sinónimo de qualidade de um SiteMat. Por exemplo, no atributo “3.1.1. Esquema global” (ou mapa) apenas é necessário a existência de um entre muitos tipos de esquema global de um site para que o atributo fique positivamente valorizado.

O grau de exigência de uma questão varia entre a presença nas páginas do SiteMat de apenas um entre os muitos objectos ou conceitos (e.g. “2.1.1. Tema de matemática” refere-se a nove temas) até à exigência de satisfazer todos (e.g. “4.4.1. Funções do botão do rato” refere-se a quatro funções). Quanto ao tipo de recolha de dados, algumas questões exigem apenas uma observação visual, enquanto outras recorrem a uma contabilização (e.g. o número de dias no atributo “4.3.4. Resposta a e-mail”). Deste modo, pretendeu-se que as respostas possam ser considerada objectivas, não dependendo da experiência ou sensibilidade da pessoa que efectua a análise.

Para consolidar a validade e fiabilidade da grelha de análise de SiteMat foram contactados sete especialistas nas áreas de análise de sites, ensino da matemática e formação de professores de matemática. As suas observações e sugestões contribuíram para o aperfeiçoamento da grelha, nomeadamente, no que se refere à pertinência e redacção das questões.

Após a elaboração da grelha foram aplicadas estratégias para o recenseamento dos sites.

## **6. Estratégias para o recenseamento dos SiteMat**

Um site encontrado na Web era considerado um SiteMat da amostragem quando se reconhecia, cumulativamente, que envolvia um tema de Matemática, relacionado com o 3º ciclo ou ensino secundário, pertencia apenas a um autor, que desempenhava a profissão de professor de

matemática, numa escola portuguesa. Além disso, o servidor do site deveria permitir que o seu autor alterasse o seu SiteMat livremente – o que não acontece quando o SiteMat é um sub-site de outro autor ou instituição (e.g. professor universitário, escola).

Para determinar os SiteMat existentes utilizaram-se as seguintes oito estratégias:

E1) Pesquisa com a palavra “matemática” nos pesquisadores Google, Altavista e Tumba;

E2) Solicitação por e-mail em dez e-grupos de língua portuguesa relacionados com o ensino da matemática;

E3) Pedido de divulgação de notícia nos sites [www.prof2000.pt](http://www.prof2000.pt), [www.apm.pt](http://www.apm.pt) e [www.mocho.pt](http://www.mocho.pt);

E4) Observação de todas as hiperligações externas de sites relacionados com o ensino da matemática (e.g. APM, SPM, Porto Editora), de cada SiteMat recenseado e dos 272 SiteMat excluídos por não satisfazerem alguma das condições;

E5) Pesquisa em Google com o nome de alguns professores de matemática com actividade profissional reconhecida;

E6) Pesquisa exaustiva em vinte e quatro directórios (e.g. Netindex) nos temas relacionados com o ensino da matemática (tais como, matemática, educação, escola e formação);

E7) Pesquisa interna exaustiva com a palavra “matemática” nos sites dos servidores (com o seu pesquisador interno ou com o do Google);

E8) Pesquisa em nove pesquisadores com combinações de palavras (e.g., site+matemática, página+professor+matemática).

O recenseamento de SiteMat foi terminado apenas quando se esgotaram estas estratégias. Verificou-se que as estratégias E4, E6 e E7 forneceram o maior número de SiteMat e que E2 e E3 não forneceram qualquer SiteMat. Em cada uma das listagens obtidas nos pesquisadores, foram observadas, pelo menos, as primeiras 200 referências surgidas. O pesquisador interno do Prof2000 forneceu 5020 referências integralmente consultadas.

## **7. Recolha de dados**

A grelha de análise foi aplicada logo que um SiteMat era recenseado. Efectuou-se uma observação directa e exaustiva sobre todas as

hiperligações das páginas, documentos e outro tipo de ficheiros observáveis num SiteMat. A análise decorreu entre os dias 11 de Fevereiro e 26 de Março de 2004, correspondendo a um tempo médio de 33 minutos de observação por cada SiteMat, num total aproximado de 280 horas de pesquisa e análise. A análise registada na grelha de papel foi transferida para os softwares apropriados à utilização e tratamento dos textos e dos dados.

## 8. Principais resultados da análise dos SiteMat

A pesquisa permitiu recensear 165 SiteMat correspondendo a 211 URL's, significando que existiam SiteMat que possuíam mais do que um URL, tanto pela utilização de redireccionadores como pela existência de alguns SiteMat cuja informação estava distribuída por vários servidores. Com base nos nomes dos autores dos SiteMat foi possível identificar que 108 SiteMat (65,5%) pertencem a 90 autores do sexo masculino, 51 SiteMat (30,9%) pertencem a 46 autores do sexo feminino e em 6 SiteMat (3,6%) não foi possível identificar o género (devido à ausência do nome do autor). A maioria dos autores (124) tem apenas 1 SiteMat, existindo apenas 5 autores com 3 SiteMat (Tabela 1).

Género do autor	Nº de SiteMat		Nº de URL's		Nº de autores		Nº de autores com 1 SiteMat		Nº de autores com 2 SiteMat		Nº de autores com 3 SiteMat	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Masculino	108	65,5	149	70,7	90	63,4	77	54,2	8	5,7	5	3,5
Feminino	51	30,9	56	26,5	46	32,4	41	28,9	5	3,5	0	0,0
Indeterminado	6	3,6	6	2,8	6	6	6	4,2	0	0,0	0	0,0
Total	165	100,0	211	100,0	142	100,0	124	87,3	13	9,2	5	3,5

Tabela 1 – Distribuições dos SiteMat, dos URL's e dos autores com 3 SiteMat em relação ao género dos seus autores.

A observação do nome da escola ou da residência do autor de cada SiteMat permitiu identificar o distrito do local de trabalho ou de residência da maioria (81%) dos autores dos SiteMat. Destacam-se os distritos de Aveiro (24), Porto (21), Lisboa (17) e Viseu (14) e a ausência de SiteMat relativos aos distritos de Bragança e de Portalegre. A tabela seguinte apresenta a distribuição dos distritos e dos vinte e dois servidores dos SiteMat (Tabela 2).

Distrito	aveiro-digital	ccems	de escola	do autor	geocities	malhiantica	netvisao	oninet	planetaclix	portugaljovem	prof2000	sapo	terraviva	outro servidor	Total
Algarve									1					1	2
Aveiro	3		1				1				16		3		24
Açores					2								1	1	4
Beja											2	2			4
Braga				1							3	1	1		6
Castelo Branco								1			4				5
Coimbra		1					1				3		1		6
Faro					1						1	1			3
Guarda											2				2
Leiria		2			1						1		1		5
Lisboa				1	1						5	1	7	2	17
Madeira	2												2	1	5
Porto	1							1	1	2	4	6	6		21
Santarém				1	2						1		2		6
Setúbal			1		1								1		3
Viana do Castelo											3		1		4
Vila Real				1											1
Viseu	1				1						5	7			14
Évora												1			1
S/ distrito						2		1			21	3	5		32
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>71</b>	<b>22</b>	<b>31</b>	<b>5</b>	<b>165</b>

Tabela 2 – Distritos e servidores dos SiteMat.

Para cada SiteMat recenseado foi efectuado o seu download com o software Teleport Pro, para uma eventual confirmação posterior no modo off-line. O download completo foi possível em 122 dos 165 SiteMat (74%), o que permitiu verificar que a maioria dos SiteMat (56%) possuía um tamanho inferior a 5 Mb e menos de 100 ficheiros (63%), como se pode ver no Gráfico 1.

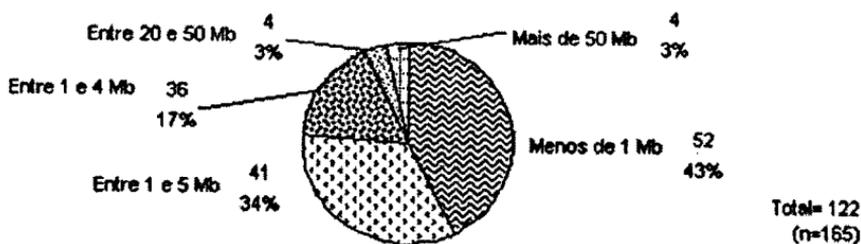


Gráfico 1 – Tamanho dos SiteMat observáveis off-line (em Mb).

Apenas 25% dos SiteMat possuíam a data da sua criação e apenas 30% continham a data de actualização na homepage. No entanto, observando a informação e os documentos apresentados nos SiteMat, foi possível deduzir uma data da informação mais recente para a maioria deles (70%). Deste modo, 15% dos SiteMat foram considerados actualizados por terem alguma informação com menos de noventa dias e 13% tinham a informação colocada entre 3 a 9 meses anteriores à data de análise de cada SiteMat. Os restantes 42% dos SiteMat continham informação colocada entre 1 a 8 anos anteriores, ou seja, de 1996 a 2003.

De seguida, indicam-se as pontuações dos atributos considerados na análise dos SiteMat. No que se refere à característica “Identidade” (Tabela 3 ou Figura 2) verificou-se que a maioria dos SiteMat possuíam um texto de URL fácil de lembrar (78%), considerando apenas a parte do URL da responsabilidade do seu autor. Muitos SiteMat apresentavam o seu nome no cabeçalho do Explorador (56%), apesar de poucos conterem outro tipo de metadados na homepage (10%). Poucos SiteMat possuíam um símbolo que o identificasse (19%). Apenas 32 SiteMat continham um texto com a descrição do seu conteúdo (19%), dos destinatários previstos (15%) e dos objectivos (18%) que o SiteMat pretendia atingir. A grande maioria dos SiteMat continha uma indicação explícita na homepage (ou hiperligação a partir dela) do seu autor (85%) e um endereço de e-mail para o contactar (83%). A indicação explícita da profissão do autor apareceu em 77 SiteMat (47%) e 96 deles (58%) indicavam a instituição ou escola onde trabalhavam.

Subcaracterísticas	Atributos	Médias (%)	Nº de sites (n=165)
1.1	Texto de URL	78	128
	Nome no explorador	56	92
	Metadados	10	17
	Símbolo	19	32
1.2	Descrição de conteúdo	19	32
	Descrição de destinatários	15	24
	Descrição de objectivos	18	29
	Data de criação	22	37
	Data de actualização	32	52
1.3	Propriedade	85	141
	Endereço de e-mail	83	137
	Profissão do autor	47	77
	Instituição de trabalho do autor	58	96

Tabela 3 – Pontuações dos atributos da característica “Identidade”.

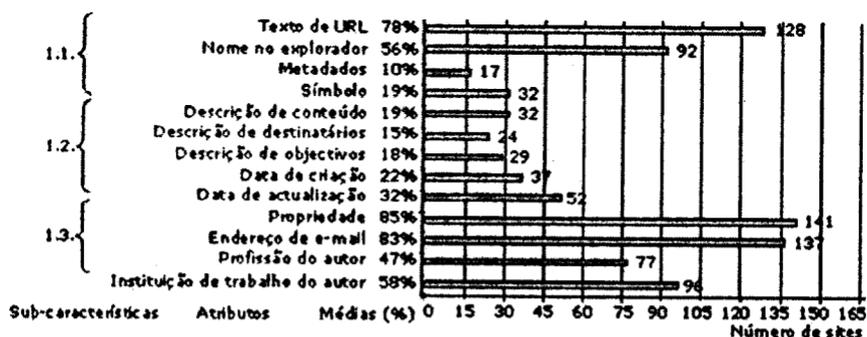


Figura 2 – Pontuações dos atributos da característica “Identidade” (n=165).

Em relação à característica “Informação” (Figura 3), poucos tinham informação sobre “método de estudo” (4%), de texto com “auto-referência na página” (6%), de páginas estruturadas para ensinar (“instrumento”, 14%) e de inclusão de informação relativa a outro tema de Matemática não curricular (16%). A grande maioria dos SiteMat continha informação sobre um “tema de Matemática” (90%) ou um “tema transversal de Matemática” (82%). Muitos SiteMat continham “hiperligações externas” (63%) sobre a

temática do SiteMat e incluíam “outra informação para o aluno” (62%) (e.g. definições, humor matemático).

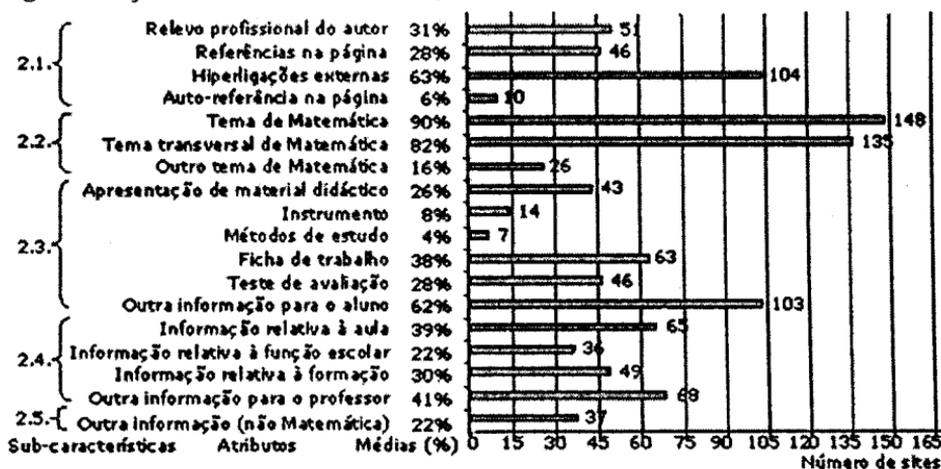


Figura 3 – Pontuações dos atributos da característica “Informação” (n=165).

Na característica “Usabilidade” (Figura 4), constatou-se que apenas 7 SiteMat continham um “esquema global” (mapa) da sua estrutura (4%) e 7 SiteMat continham uma “página de ajuda” (4%). No entanto, destaca-se que a grande maioria deles apresentava o “título destacado” (93%), as suas páginas tinham as suas “margens laterais” livres (93%), mostravam um bom “contraste” entre as cores de fundo e as do texto (65%) e as “zonas de página” eram facilmente identificadas (62%). Muitos SiteMat possuíam um menu de navegação (73%), apesar da sua “permanência” em todas as páginas não ser tão frequente (42%) e da sua “posição” (52%) não ser sempre a superior ou lateral esquerda, conforme se esperava.

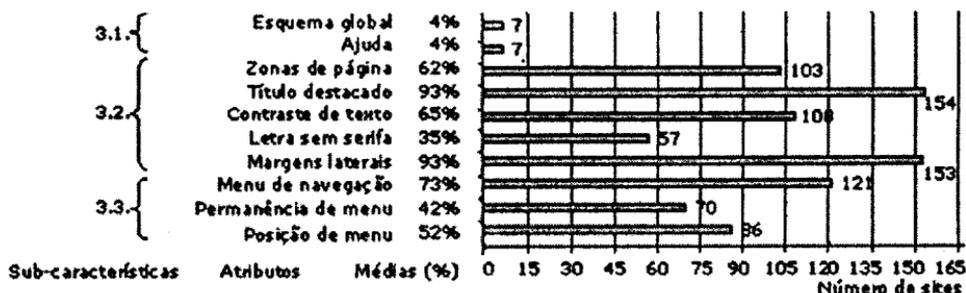


Figura 4 – Pontuações dos atributos da característica “Usabilidade” (n=165).

Sobre a característica “Funcionalidade” (Figura 5), salienta-se que a generalidade dos SiteMat tinha as “hiperligações sublinhadas” (88%) e “comentadas” (98%), permitindo observar o seu “URL no rodapé” do explorador (95%). Além disso, a esmagadora maioria dos SiteMat permitia a utilização das usuais “funções do botão do rato” (90%). Os aspectos com menor frequência foram a inclusão nos SiteMat de um “pesquisador interno” (5%), de mecanismos de comunicação “síncrona” (5%) ou “assíncrona” (21%) e de um “registo de opinião” dos utilizadores (11%). Além disso, poucos autores de SiteMat responderam a um e-mail (28%) no prazo de quinze dias. Os SiteMat raramente foram encontrados numa “pesquisa externa” (15%) no Google, Altavista e Tumba, bem como nos directórios nacionais (34%) do Sapo e do Aeiou.

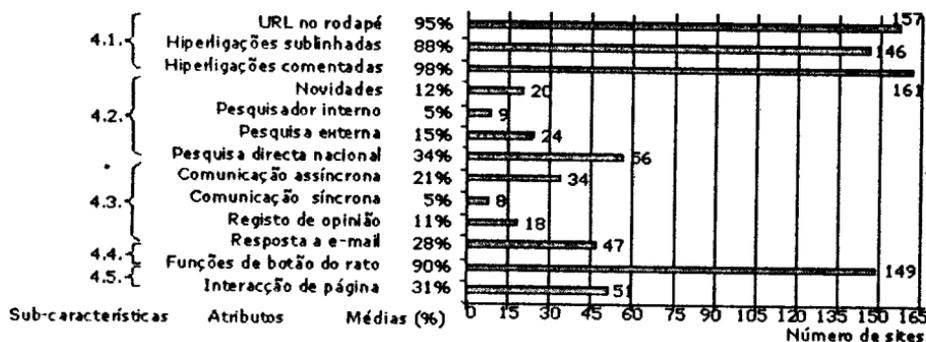


Figura 5 – Pontuações dos atributos da característica “Funcionalidade” (n=165).

Na característica “Fiabilidade” (Figura 6), constata-se que a maioria dos SiteMat matinha as barras do browser (99%), em muitos deles as suas páginas tinham pelo menos uma hiperligação (67%) e as hiperligações da homepage foram bem sucedidas (68%), significando que surgia o destino das hiperligações (comprovado com o Software NetMechanic). No entanto, poucos SiteMat tinham o código HTML da sua homepage “sem erros” (38%).

Finalmente, no que se refere à característica “Eficiência” (Figura 6), verificou-se que poucos SiteMat estão actualizados há menos de 90 dias (13%), que são devidamente visíveis em diferentes exploradores (28%) e cujas homepages demoram menos de 10 segundos a aparecer (34%). Os aspectos mais positivos dos SiteMat referem-se ao “menu” de navegação que tinham entre três a nove hiperligações principais (61%) e à grande

maioria deles permitir o aumento do tamanho das letras nas suas páginas (79%).

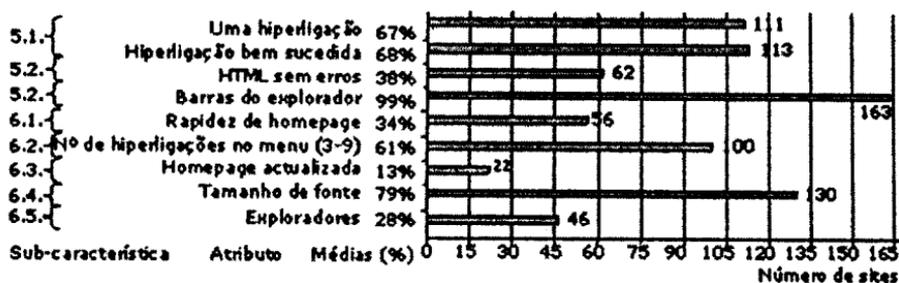


Figura 6 – Pontuações dos atributos das características “Fiabilidade” e “Eficiência” (n=165).

Pela observação das pontuações de todos os atributos constata-se que a menor pontuação é 7 (observada em três atributos, nomeadamente: métodos de estudos, esquema global e ajuda) e a máxima é 163, sendo a média dos atributos de 43,2%, o que é revelador da falta de informação sobre componentes das páginas Web.

De seguida, procedeu-se à análise das subcaracterísticas, a partir dos valores 0 e 1 (zero e um) obtidos nos atributos atrás referidos. Para cada subcaracterística, calculou-se a média das pontuações nos SiteMat (Tabela 4).

As subcaracterísticas com piores resultados são “3.1 Aprender a usar” (4%), “6.3. Actualização” (13%), “4.3. Comunicação” (16%), “4.2. Pesquisa” (17%) e “1.2 Contextualização” (21%). As sub-características com melhores resultados são “5.3. Respeito” (99%), “4.1 Hiperligações” (94%) e “4.4. Edição” (90%). A média das sub-características é de 46%.

Subcaracterísticas	%
1.1. Distinção	41
1.2. Contextualização	21
1.3. Autoria	68
2.1. Credibilidade	32
2.2. Informação Curricular	62
2.3. Actividades para o aluno	28
2.4. Informação para o professor	33

Subcaracterísticas	%
2.5. Outras Informações	22
3.1. Aprender a usar	4
3.2. Compreensão	70
3.3. Navegação	56
4.1. Hiperligações	94
4.2. Pesquisa	17
4.3. Comunicação	16
4.4. Edição	90
4.5. Interacção	31
5.1. Exploração	68
5.2. Tolerância a falhas	38
5.3. Respeito	99
6.1. Rapidez	34
6.2. Recursos	61
6.3. Actualização	13
6.4. Acessibilidade	79
6.5. Adaptação	28
<b>Média (%)</b>	<b>46</b>

Tabela 4 – Pontuações das subcaracterísticas da análise de SiteMat (n=165).

A pontuação de cada uma das seis características foi determinada pela média aritmética das pontuações nos SiteMat, estando representadas na Tabela 5.

A característica “Fiabilidade” obteve o melhor resultado (68,1%) e as restantes características situam-se entre 40% a 50%. O valor médio das características é de 49,5%.

Característica	%
1. Identidade	43,4
2. Informação	49,7
3. Usabilidade	43,3
4. Funcionalidade	49,5
5. Fiabilidade	68,1
6. Eficiência	42,9
<b>Média (%)</b>	<b>49,5</b>

Tabela 5 – Pontuações das características da análise de SiteMat (n=165).

Na revisão da literatura não foram encontradas investigações que permitissem a aplicação de uma ponderação diferenciada em cada atributo. Pelo que se considerou que os atributos teriam igual peso relativo na determinação da pontuação de um SiteMat. Assim, a pontuação de cada SiteMat foi determinada pela soma dos valores (0 ou 1) obtido nos 63 atributos (Gráfico 2).

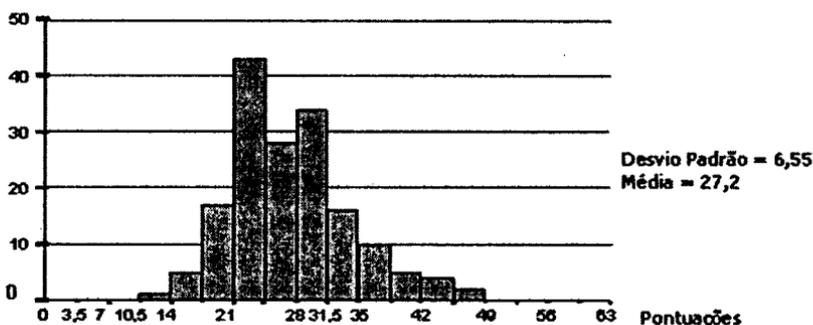


Gráfico 2 – Distribuição das pontuações dos SiteMat (n=165).

Constatou-se que os SiteMat assumem pontuações entre 13 e 47, sendo a mediana de 26,0 (41%), significando que metade dos SiteMat (82) obteve pontuações inferiores a 26 pontos (gráfico 3). A média das pontuações dos SiteMat é de 27,2 (ver gráfico 2).

Estas duas medidas estatísticas são inferiores ao valor central (31,5) da escala utilizada. Apenas uma quarta parte dos SiteMat (41) obtiveram pontuações superiores a 31 pontos e 37 SiteMat (22,4%) obtiveram pontuações positivas, ou seja, superiores a 31,5 pontos (50%).

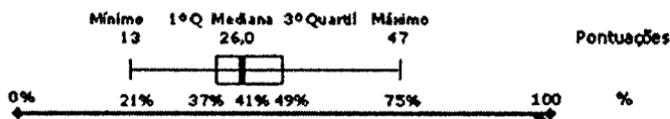


Gráfico 3 – Dispersão dos SiteMat (n=165).

## 9. Análise da informação nos SiteMat

Foi observado com maior pormenor a informação dos SiteMat em relação a alguns dos atributos atrás referidos. Assim, foi possível identificar os destinatários do SiteMat, os temas da disciplina de matemática, alguns

materiais relativos ao ensino da matemática e o tipo de interação de página, conforme se apresenta de seguida.

Com o atributo “1.2.2. Descrição de destinatário” verificou-se que apenas 24 dos 165 SiteMat indicaram explicitamente os seus destinatários. No entanto, a partir da análise dos seus conteúdos, foi possível averiguar o tipo de utilizadores a que se destinavam (Tabela 6). Constatou-se que os SiteMat dirigiam-se maioritariamente a alunos (73%) do que a professores (57%), existindo alguns (30%) que destinavam a informação a ambos (determinado pelas percentagens da coluna “total”:  $30\% = 73\% + 57\% - 100\%$ ). Metade dos SiteMat tinha informação para os alunos do 3º ciclo (51%) e uma menor quantidade destinava-se a alunos do ensino secundário (37%). Em relação aos professores, mais de metade (57%) dos SiteMat tinha informação para eles, sendo privilegiados os do ensino secundário (44%).

Destinatários	3º Ciclo		Secundário		Total	
	f	%	f	%	f	%
Alunos	84	51	61	37	121	73
Professores	52	32	72	44	94	57
<b>Total</b>	104	63	105	64	165	100

Tabela 6 – Destinatários do SiteMat por ciclos de ensino.

Mais de metade dos SiteMat (54%) apontava para apenas um destes tipos de utilizadores, existindo 10 SiteMat (6%) que se dirigiam a todos estes tipos de utilizadores, como se pode ver no Gráfico 4.

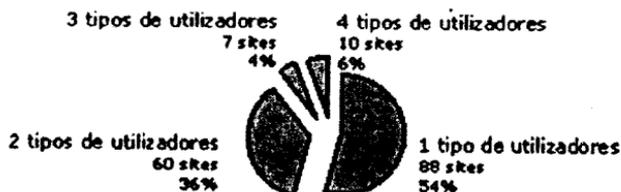


Gráfico 4 – Destinatários do SiteMat.

Em relação à informação da disciplina de Matemática nos SiteMat (Tabela 7), verificou-se que só um número diminuto (10%) não continha qualquer tema matemático (analisada no atributo “2.2.1. Tema de matemática”).

Nº de sites (n=165)	Nº de temas	Nº de temas por site	
		f	%
148	1 tema	36	22
	2 temas	29	18
	3 temas	21	13
	4 temas	20	12
	5 temas	15	9
	6 temas	14	8
	7 temas	8	5
	8 temas	4	2
	9 temas	1	1
17	Sem tema	17	10

Tabela 7 – Número de temas por SiteMat.

O tema da disciplina de matemática mais observado foi “Geometria” em 121 SiteMat (73%), seguido de “Números e Cálculo” (51%) em 84 SiteMat (Gráfico 5). Os temas menos observados são “Números complexos” (7%), “Sucessões” (12%) e “Cálculo Diferencial” (16%). Poucos SiteMat tinham apenas um tema (22%), existindo 1 SiteMat com os nove temas (Tabela 7).

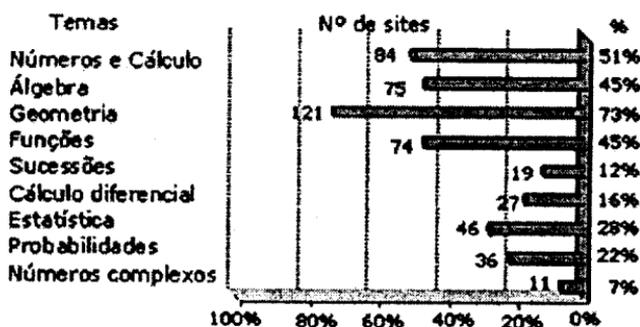


Gráfico 5 – Temas de matemática do 3º ciclo ou ensino secundário nos SiteMat.

A maioria dos SiteMat (81,8%) continha pelo menos uma informação sobre os temas transversais do programa de Matemática (do atributo “2.2.2. Tema transversal de matemática”). Conforme se constata na Tabela 8, o mais observado foi “Tecnologia Educativa” (52,1%), seguido por “História da Matemática” (40%). Os menos observados foram “Projecto” (1,2%) e “Modelação Matemática” (4,8%).

Temas transversais	N° de SiteMat	
	frequência absoluta	frequência relativa (%)
Jogo	22	13,3
História da matemática	66	40,0
Tecnologia educativa	86	52,1
Investigação e trabalho de pesquisa	14	8,4
Problema	41	24,8
Projecto	2	1,2
Modelação matemática	8	4,8
Raciocínio matemático	30	18,2
Comunicação matemática	22	13,3
<b>Total</b>	<b>135</b>	<b>81,8</b>

Tabela 8 – Temas transversais de matemática do 3º ciclo ou ensino secundário nos SiteMat (n=165).

No atributo “2.3.1. Apresentação de material didáctico” verificou-se que poucos SiteMat (26%) continham alguma apresentação de material para ser utilizado na aula. Conforme ilustra a Figura 7, o mais observado foi a apresentação de software matemático (18,8%) e da calculadora (8,5%). O mais frequente (23%) foi os SiteMat apenas conterem um destes tipos de apresentação de material, havendo 2 SiteMat com 2 tipos, 1 SiteMat com 3 tipos e 2 SiteMat com 4 tipos de apresentação de material.

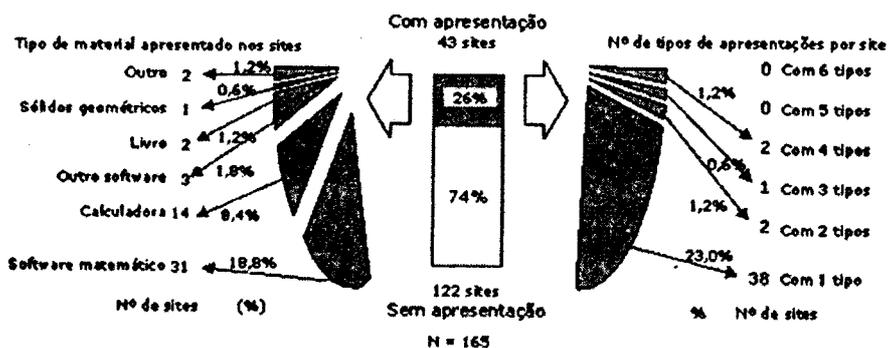


Figura 7 – Apresentação de material nos SiteMat para ser utilizado por alunos na aula.

Poucos SiteMat (8,5%) possuíam pelo menos um tipo de páginas Web que pudesse ser consideradas como páginas estruturadas para ensinar (observado com o atributo “2.3.2. Instrumento”). Nenhum SiteMat possuía um “jogo didáctico” ou uma “simulação” (Tabela 9). O mais observado foi “Exercício e prática” em 5 SiteMat (3,0%).

Informações	N° de SiteMat	
	frequência absoluta	frequência relativa (%)
WebQuest	2	1,2
Exercício e Prática	6	3,6
Tutorial	5	3,0
Jogo Pedagógico	0	0,0
Simulação	0	0,0
Outro	1	0,6
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>8,5</b>

Tabela 9 – Páginas Web estruturadas para ensinar nos SiteMat (n=165).

A actividade lectiva do professor (observada no atributo “2.4.1. Aula”) é referida na Tabela 10:

Informações	N° de SiteMat	
	frequência absoluta	frequência relativa (%)
Plano de aula	26	15,8
Plano de tema curricular	11	6,7
Plano de ano lectivo	10	6,1
Matriz avaliação de alunos	4	2,4
Plano de actividade extra-curricular	4	2,4
Grelha para a aula (e.g., observação)	5	3,0
Guião metodológico (e.g. trabalho de grupo)	6	3,6
Outro	35	21,2
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>39,4</b>

Tabela 10 – Informação nos SiteMat relativa à actividade lectiva do professor.

A actividade lectiva do professor foi contemplada por 65 SiteMat (39%) contendo planos de aula (15,8%), de tema curricular (6,7%), de ano lectivo (6,1%) e de actividades (2,4%). Também foram observados guiões metodológicos (3,6%) e grelhas para a aula (3%), sendo menos observadas as matrizes de avaliação de alunos (2,4%).

Poucos SiteMat (22%) continham informação sobre as funções escolares do professor, conforme observado no atributo “2.4.2. Função escola”. Estes SiteMat continham informação sobre relatório (5,5%), plano de trabalho (4,8%), texto sobre organização escolar (2,4%) ou regulamentos e legislação (1,8%). Alguns SiteMat (30%) continham informação relativa à formação do professor. Nomeadamente, existiam SiteMat com informação para dinamizar uma acção de formação (23%), reflexões sobre a formação de professores (6,7%) e reflexões de participação numa acção de formação (6,7%) (Tabela 11).

Informações	Nº de SiteMat	
	frequência absoluta	frequência relativa (%)
Texto sobre organização escolar	4	2,4
Relatório	9	5,4
Legislação, regulamento	3	1,8
Plano de trabalho (e.g. D.T.)	8	4,8
Outro	17	10,3
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>21,8</b>

Tabela 11 – Informação nos SiteMat relativa às funções escolares do professor (n=165).

A interacção proporcionada na utilização de páginas Web, para além da simples observação ou activação de hiperligações, foi observada em 51 SiteMat (31%) pelo atributo “4.5.1. Interacção de página”. A interacção destes SiteMat variou da simples activação de uma animação (9,7%) até à inserção de texto e a imediata verificação do resultado (1,8%). A maioria dos SiteMat (36) tinha apenas um destes tipos de interacção (Figura 8), existindo SiteMat com 2 destes tipos de interacção (12), 3 tipos (2) e 4 tipos de interacção (1).

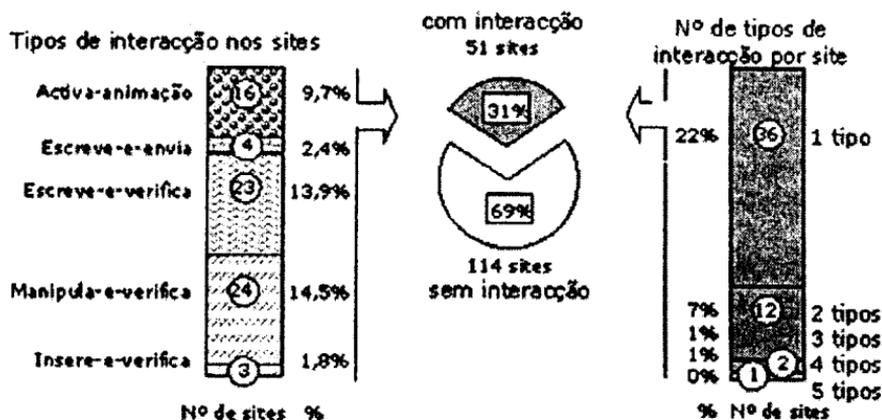


Figura 8 – Tipo de interacção directa nos SiteMat (n=165).

## 10. Conclusões

A recolha das informações desta análise assumiu a função de verificação de qualidade de um produto, o SiteMat. Não existe lugar para a sua generalização por se ter pretendido efectuar um censo (Ketele e Roegiers, 1999, p. 140). Contudo, o caminho aqui apresentado e os resultados obtidos podem proporcionar reflexões sobre o processo de análise e a qualidade de sites similares. Surgiu uma dificuldade na determinação de atributos objectivos, mensuráveis e reconhecidos. A correspondência entre o modelo de qualidade de site e o modelo de comunicação CPC foi essencial para a determinação e aperfeiçoamento da grelha utilizada. No que se refere ao processo de análise de SiteMat, o maior esforço consistiu na localização dos endereços de URL dos SiteMat, o que transpareceu nas suas pontuações obtidas nas respectivas características “Identidade”.

Os 165 SiteMat pertenciam a 142 professores de quase todos os distritos portugueses e a sua maioria estava alojada no Prof2000, Terravista e Sapo. A existência de muitos SiteMat com mais do que um URL e o seu reduzido tamanho indiciam as limitações do espaço de alojamento impostas pelos servidores. A desactualização da informação dos SiteMat poderá significar que os professores não obtêm estímulos para a manutenção do seu SiteMat.

Todos os temas da disciplina de matemática desde o 7º ao 12º ano, incluindo os temas transversais, foram abordados nos textos e outros ficheiros presentes nos SiteMat. Respeitavam os utilizadores e permitiam-

lhes o acesso à edição da informação que era visualizada no explorador da Internet. Na generalidade, os SiteMat tinham boa fiabilidade, oferecendo uma boa compreensão da sua estrutura, uma razoável navegação e as homepages continham hiperligações funcionais e sem falhas.

No entanto, apesar da maioria dos atributos, das subcaracterísticas e das características dos SiteMat terem obtido reduzidas pontuações, tanto no que se refere à informação como à sua utilização, os aspectos mais negativos prendem-se com a ausência de informação que auxilie o utilizador a aprender a usar os SiteMat, a dificuldade de ser encontrado numa pesquisa, a fraca contextualização, o reduzido número de mecanismos de comunicação e alguma lentidão das suas homepages. Na verdade, apenas uma quarta parte dos SiteMat obtiveram uma pontuação positiva.

Existe uma grande abundância de SiteMat de professores portugueses do 3º ciclo e ensino secundário, apesar de precisarem de melhorar a qualidade da sua informação e da sua usabilidade. “A utilização na sala de aula surge normalmente só depois de se ter um conhecimento mais profundo desta tecnologia e esse passo pode agora ser dado por muitos professores” (GTInternet e IA, Projecto, 2003). Pelo que, o desenvolvimento de competências na produção de páginas Web, poderá favorecer cada autor a implementar, progressivamente, a utilização do seu SiteMat como um instrumento didáctico e um meio de comunicação com a comunidade educativa.

## 11. Referências bibliográficas

- Brinck, Tom; Gergle, Darren, & Wood, Scott D. (2002). *Usability for the web, designing web sites that work*. San Diego, EUA: Academic Press.
- Carvalho, Ana Amélia; Simões, Alcino; & Silva, João Paulo. (2004). Indicadores de qualidade e de confiança de um site. In M. P. Alves, & E. A. Machado (Eds.), *Actas das II Jornadas da Secção Portuguesa da ADMEE: A avaliação e a validação das competências em contextos escolares e profissionais*. Braga; CIED, IEP (no prelo).
- Correia, Ana; & Dias, Paulo (2003). Criteria for evaluating learning web sites: How does this impact the design of e-learning?. In P. Dias, & C. Freitas (Orgs.), *Challenges 2003, III Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, 5ª Simpósio Internacional em Informática Educativa* (pp. 521-528). Braga: Centro de Competência Nónio Séc. XXI.

- Costa, Fernando (2001). *Para uma classificação das tecnologias hoje disponíveis*. Disponível em [http://www.fpce.ul.pt/pessoal/ulfpcost/ClassTecnologias\\_files/slide0002.htm](http://www.fpce.ul.pt/pessoal/ulfpcost/ClassTecnologias_files/slide0002.htm) (24/04/2003).
- Costa, Fernando A. (1999). *Avaliação de software educativo*. Projecto PEDACTICE, Educational multimedia in compulsory school: From pedagogical assessment to product assessment. Disponível em <http://www.fpce.ul.pt/pessoal/ulfpcost/> (18/03/2003).
- Departamento da Educação Básica (1994). *Programa de matemática do ensino básico 3º ciclo: Plano de organização do ensino/aprendizagem* (2ªed., vol. 2). Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- Departamento da Educação Básica (2001). *Currículo nacional do ensino básico: Competências essenciais – competências gerais/competências específicas de matemática*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- Departamento do Ensino Secundário (1991). *Programas de matemática e métodos quantitativos*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário.
- Departamento do Ensino Secundário (1997). *Matemática: Programas 10.º, 11.º e 12.º anos*. Departamento do Ensino Secundário, Ministério da Educação. Disponível em <http://phoenix.sce.fct.unl.pt/jmmatos/edumat/programas/progind.htm> (27/12/2002).
- Departamento do Ensino Secundário (2002). *Ensino secundário: Programa de Matemática A*. Lisboa: Departamento do Ensino Secundário, Ministério da Educação. Disponível em <http://www.terravista.pt/AguaAlto/5783> (27/02/2002).
- Fernandes, Jorge; & Godinho, Francisco (2001). *Acessibilidade a sítios Web da AP: Requisitos de visitabilidade*. Ministério da Ciência e Tecnologia/Unidade Acesso, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Disponível em <http://www.acesso.mct.pt/abc/manualv1.htm> (12/03/2003).
- Gamez, Luciano (1999). *TICESE: Técnica de inspecção de conformidade ergonómica de software educacional*. Não publicada, Universidade do Minho, Guimarães. Disponível em <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/labiutil/ticese> (13/10/2003).
- Gladcheff, Ana (2002, 20 Jun). *Projeto "Um instrumento de avaliação para produto de software educacional de matemática direccionado ao ensino fundamental"*. FAPESP. Disponível em <http://www.ime.usp.br/dcc/posgrad/teses/anapaula/apresenta.html> (0 2/11/2003).
- GTInternet & IA, Projecto. (2003). A utilização da Internet pelos professores de Matemática. *Educação e Matemática*, 75, pp. 53-55.

- Harmon; & Reeves, Thomas (1998). *Educational WWW sites evaluation instrument*. Instructional Technology College of Education, University of Georgia. Disponível em <http://it.coe.uga.edu/~treeves/edit8350/wwweval.html> (03/11/2003).
- ISO/IEC\_9126-1, International standard. (2001). *ISO/IEC 9126:2001-1. Software Engineering - Product Quality - Part1: Quality Model*. (15-06-2001, 1ª ed.). Geneva: International Organization for Standardization (ISO) and International Electrotechnical Commission (IEC).
- ISO/IEC\_9126-2. (2003). *Technical Report ISO/IEC TR 9126-2:2003(E), Software Engineering - Product Quality - Part 2: External Metrics*. (01-07-2003, 1ª ed.). Geneva: International Organization for Standardization (ISO) and International Electrotechnical Commission (IEC).
- ISO/IEC\_9126-3. (2003). *Technical Report ISO/IEC TR 9126-3:2003(E), Software Engineering - Product Quality - Part 3: Internal Metrics*. (01-07-2003, 1ª ed.). Geneva: International Organization for Standardization (ISO) and International Electrotechnical Commission (IEC).
- Kalinke, Marco (2003). *Internet na educação, como, quando, onde, porquê*. Curitiba: Editora Gráfica Expoente Ltda.
- Keevil, Benjamin (1998, 17 Set). *Measuring the usability of your Web site*. Keevil & Associates. Disponível em [http://www3.sympatico.ca/bkeevil/sigdoc98/checklist/WebCheck\\_Sep13.html](http://www3.sympatico.ca/bkeevil/sigdoc98/checklist/WebCheck_Sep13.html) (03/10/2003).
- Ketele, Jean-Marie; & Roegiers, Xavier (1999). *Metodologia da recolha de dados*. (Trad. de C. Brito). Lisboa: Instituto Piaget.
- Lund, Arnold (2001, Out). *Measuring usability with the USE questionnaire*. *STC Usability SIG Newsletter*. Disponível em [http://www.stcsig.org/usability/newsletter/0110\\_measuring\\_with\\_use.html](http://www.stcsig.org/usability/newsletter/0110_measuring_with_use.html) (24/11/2003).
- Lynch, Patrick; & Horton, Sarah (2002, 12 Jun). *Web style guide* (2nd edition). Amazon.com. Disponível em <http://www.webstyleguide.com> (23/03/2003).
- Netmechanic (2003). *Page details*. Disponível em <http://www.netmechanic.com/toolbox/html-code.htm> (01/12/2003).
- Nielsen, Jakob (1993). *Usability engineering*. Orlando, Florida, EUA: Academic Press Professional.
- Nielsen, Jakob (1995). *Multimédia and hypertext: The internet and beyond*. Boston: Academic Press.
- Nielsen, Jakob (2000). *Designing web usability*. Indianapolis: New Riders Publishing.
- Nielsen, Jakob (2002). *Top ten Web-design mistakes of 2002*. Jakob Nielsen's Alertbox. Disponível em <http://www.useit.com/alertbox/20021223.html> (02/10/2003).

- Nielsen, Jakob (s/ data). *Heuristic Evaluation*. Disponível em <http://www.useit.com/papers/heuristic/> (15/09/2003).
- Nielsen, Jakob; & Mack, Robert (Eds.) (1994). *Usability inspection methods*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Nielsen, Jakob & Thair, Marie (2002). *Homepage usabilidade, 50 websites desconstruídos*. Rio de Janeiro: Editora Campus.
- Oliveira, João; Santos, Leonel & Amaral, Luís (2003). *Guia de boas práticas na construção de web sites da administração directa e indirecta do Estado*. Guimarães: Gávea – Laboratório de Estudo e Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Universidade do Minho), UMIC – Unidade de Missão Inovação e Conhecimento, Presidência do Conselho de Ministros. Disponível em <http://www.unic.pcm.gov.pt> (17 /10/2003).
- Olsina, L.; Godoy, D.; Lafuente, G.; & Rossi, G. (1999). Quality characteristics and attributes for academic Web sites. In *International Workshop Web Engineering '99*, Toronto. Disponível em [http://budhi.uow.edu.au/web-engineering99/accepted\\_papers/olsina.pdf](http://budhi.uow.edu.au/web-engineering99/accepted_papers/olsina.pdf) (02/10/2003).
- Olsina, Luis (1999). *Metodología cuantitativa para la evaluación y comparación de la calidad de sitios web (P.h. D)*. Não publicada, Universidad Nacional de La Plata, La Plata (Argentina). Disponível em <http://gidis.ing.unlpam.edu.ar/home/personas/olsina/olsina.htm> (22/10/2003).
- Olsina, Luis; Lafuente, Guillermo; & Pastor, Oscar (2002). Towards a reusable repository of web metrics. *Journal of Web Engineering, Rinton Press, US, 1*, pp. 61-73.
- Ponte, João Pedro; Martins, Arsélio; Nunes, Fernando; Oliveira, Isolina; Silva, Jaime Carvalho; Almeida, Jorge; Serrazina, Lurdes; & Abrantes, Paulo (1997). *Diagnóstico e propostas para a matemática escolar*. SEEI - Grupo de Trabalho para o Ensino da Matemática, Ministério da Educação. Disponível em [http://www.mat-no-sec.org/diagnostico\\_propostas\\_mat.pdf](http://www.mat-no-sec.org/diagnostico_propostas_mat.pdf) (21/12/2002).
- Ponte, João Pedro; Boavida, Ana; Graça, Margarida; & Abrantes, Paulo (1997). *Didáctica da matemática, ensino secundário*. Lisboa: Departamento do Ensino Secundário, Ministério da Educação.
- Precatado, Adelina; Lopes, Ana Vieira; Baeta, António; Loureiro, Cristina; Ferreira, Elvira; Guimarães, Henrique M.; Almiro, João; Ponte, João Pedro; Reis, Luís; Serrazina, Lurdes; Pires, Manuel Vara; Teixeira, Paula; & Abrantes, Paulo (1998). *Matemática 2001 – Recomendações para o ensino e aprendizagem da matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática & Instituto de Inovação Educacional.
- Rocha, Álvaro (2003). Qualidade dos portais web das instituições portuguesas de ensino superior: Avaliação inicial. In P. Dias; & C. Freitas (Orgs.), *Challenges 2003, III Conferência Internacional de Tecnologias de*

*Informação e Comunicação na Educação, 5ª Simpósio Internacional em Informática Educativa* (pp. 651-661). Braga: Centro de Competência Nónio Séc. XXI.

Rocha, Álvaro; Ferreira, Cláudia; Gomes, Marla; & Macedo, Regina (2003). E-governement local: Situação nas juntas de freguesia do Minho. In *4ª Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação*. Porto.

Santos, Leonel (2003). *Inquérito à utilização das tecnologias da informação e da comunicação pelas câmaras municipais 2003: Guião para avaliação online dos web sites*. Documento do autor, Braga.

Tognazzini, Bruce (1998, Set 1998). *First principles*. Ask TOG. Disponível em <http://www.asktog.com/basics/firstPrinciples.html> (03/10/2003).

W3C (1999, Mai). *Directivas para a acessibilidade do conteúdo da web - 1.0*. W3C World Wide Web Consortium (MIT, INRIA, Keio), (Editores: Chisholm, Wendy; Vanderheiden, Gregg; & Jacobs, Ian) Tradução da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Disponível em <http://www.utad.pt/wai/wai-pageauth.html> (20/10/2003).

Xerox. (1995). *Heuristic evaluation: S system checklist*. Usability analysis & design, Xerox Corporation.