



## Universidades Lusíada

Machado, Jorge Manuel Dias, 1979-

### **O matUTAD como plataforma de e-Learning**

<http://hdl.handle.net/11067/131>

#### **Metadados**

<b>Data de Publicação</b>	2012
<b>Resumo</b>	Com o desenvolvimento por todo o país das tecnologias da Informação e comunicação, pareceu oportuno estudar a forma como são utilizadas e como poderão ser rentabilizadas. Neste contexto pretende-se, verificar a viabilidade de um jogo didático "on-line", denominado matUTAD, de que forma pode ser melhorado, ampliado e utilizado como plataforma de "e-learning". Este estudo procura assim, analisar e testar o matUTAD, como ferramenta de ensino da Matemática, dentro e fora da sala de aula, para os alu...
<b>Palavras Chave</b>	Matemática - Ensino assistido por computador, Matemática - Ensino e estudo (Ensino secundário), Internet na educação, Ensino à distância
<b>Tipo</b>	masterThesis
<b>Revisão de Pares</b>	Não
<b>Coleções</b>	[ULL-FCEE] Dissertações

Esta página foi gerada automaticamente em 2024-12-26T08:41:24Z com informação proveniente do Repositório



UNIVERSIDADE LUSÍADA DE LISBOA

Faculdade de Ciências da Economia e da Empresa

Mestrado em Matemática

## O matUTAD como plataforma de *e-Learning*

Realizado por:

Jorge Manuel Dias Machado

Orientado por:

Prof. Doutor João Luís Honório Matias

### Constituição do Júri:

Presidente:	Prof. Doutor Mário Caldeira Dias
Orientador:	Prof. Doutor João Luís Honório Matias
Co-orientadora:	Prof. <sup>a</sup> Doutora Margarida Moreira Barros
Arguente:	Prof. <sup>a</sup> Doutora Isabel Maria Surdinho Borges Alvarez

Dissertação aprovada em: 15 de Outubro de 2012

Lisboa

2011



**UNIVERSIDADE LUSÍADA DE LISBOA**

Faculdade de Ciências da Economia e da Empresa

Mestrado em Matemática

**Jorge Manuel Dias Machado**

## **O matUTAD como plataforma de *e-Learning***

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências da Economia e da Empresa da Universidade Lusíada de Lisboa para obtenção do Grau de Mestre em Matemática.

Orientador: Professor Doutor João Luís Honório Matias

Co-orientadora: Professora Doutora Margarida Moreira Barros

Lisboa

Dezembro 2011



# Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador, Professor Doutor João Matias, pela sua disponibilidade em orientar este projeto, pela sua dedicação, pelo incentivo e por todo o apoio que deu. Saliento a amizade manifestada pelo convívio que mantivemos ao longo deste trabalho. Nunca o esquecerei.

À minha co-orientadora Professora Doutra Margarida Barros, pela sua colaboração e receptividade.

Aos Serviços Informáticos da Universidade Lusíada do Porto pela facilidade concedida no acesso à plataforma Moodle de Testes.

À Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro pela cooperação neste projeto.

Aos meus pais, de quem recebi o dom mais precioso – a Vida, e por isso serei infinitamente grato. Investiram tudo em mim, sempre me apoiaram e incentivaram ao longo de toda a minha vida escolar e académica.

À minha irmã, sobrinhas e cunhado que estiveram ao meu lado.

Ao Pedro por algumas ideias que me transmitiu.

Dedico um agradecimento muito especial à Ana, pela sua ajuda incondicional, pelos conselhos, incentivo, carinho e compreensão, mesmo naqueles momentos em que não pude estar lá. Obrigado por teres tanta paciência comigo.



# Índice

Agradecimentos .....	iii
Índice de Figuras .....	vii
Índice de Tabelas .....	ix
Resumo .....	xi
Abstract .....	xiii
Lista de abreviaturas.....	xv
<b>1. Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Enquadramento .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Objetivos .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3. Estrutura da Dissertação .....</b>	<b>4</b>
<b>2. A Tecnologia e o Ensino.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. O Ensino Tradicional.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2. Tecnologias de Suporte .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.1. <i>Internet</i>.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.1.1. A <i>Internet</i> na Educação em Portugal .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.1.2. O Professor e o Aluno na Sociedade da Informação e do                     Conhecimento .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.2. Tecnologias da Informação e Comunicação .....</b>	<b>19</b>
<b>2.3. O e-Learning.....</b>	<b>20</b>
<b>2.3.1. Origem de e-Learning.....</b>	<b>23</b>
<b>2.3.2. O e-Learning em Portugal. Estado Atual .....</b>	<b>25</b>
<b>2.3.3. Vantagens e Desvantagens do e-Learning.....</b>	<b>27</b>
<b>2.3.3.1. Vantagens do e-Learning.....</b>	<b>27</b>
<b>2.3.3.2. Desvantagens do e-Learning .....</b>	<b>28</b>

2.3.4. O Uso do e-Learning como Ferramenta de Ensino da Matemática. Ferramentas Utilizadas .....	31
2.3.5. O b-Learning.....	35
2.3.6. O m-Learning.....	39
2.4. Plataformas de e-Learning.....	41
2.4.1. As Plataformas de e-Learning na Educação .....	44
2.4.2. Características das Plataformas de e-Learning .....	46
2.4.3. A plataforma Moodle.....	49
2.4.3.1. Características da Plataforma Moodle.....	52
3. matUTAD .....	59
3.1. Nota Introdutória.....	60
3.2. O Projeto matUTAD .....	60
3.2.1. Evolução Histórica.....	61
3.2.2. Como Funciona.....	62
3.2.3. O Jogo.....	66
3.2.3.1. Regras do matUTAD.....	68
3.3. Tecnologia / Metodologia .....	69
3.4. Análise do matUTAD. Estrutura da Base de Dados.....	71
4. Apresentação e Análise de Dados .....	73
4.1. Análise do Questionário.....	73
4.2. Análise do acesso ao matUTAD .....	82
5. Sugestões, Propostas e Desenvolvimentos Recomendados..	87
6. Conclusão.....	91
Bibliografia.....	93
Apêndice .....	101

# Índice de Figuras

Figura 1 - Perspetivas do e- <i>Learning</i> .....	22
Figura 2 - Tipos de Comunicação .....	35
Figura 3 - Página de entrada da Moodle da Universidade Lusíada do Porto .....	49
Figura 4 - Página de entrada do matUTAD .....	59
Figura 5 - Registo de Nova Escola.....	63
Figura 6 - Registo de Novo Professor .....	64
Figura 7 - Registo de Novo Aluno pelo Professor .....	65
Figura 8 - Seleção da Escola pelo Aluno.....	65
Figura 9 - Registo de Novo Aluno pelo Aluno.....	66
Figura 10 - Requisitos para o funcionamento do jogo .....	67
Figura 11 - Exemplo de uma pergunta .....	67
Figura 12 - Informação de Fim do Jogo.....	69
Figura 13 - Estrutura do matUTAD.....	69
Figura 14 - Diagrama Entidades e Relacionamentos (ER) simplificado da base de dados .....	71
Figura 15 - Mapa de acesso ao matUTAD a nível mundial .....	83
Gráfico 1 - Idade.....	74
Gráfico 2 - Sexo .....	74
Gráfico 3 - Categoria .....	75
Gráfico 4 - Níveis que leciona .....	76
Gráfico 5 - Nível de preparação em tecnologias educativas específicas para o ensino da disciplina de Matemática.....	76
Gráfico 6 - Frequência com que utiliza as várias tecnologias educativas específicas para o ensino da Matemática em contexto de sala de aula .....	77
Gráfico 7 - Conhecimento da existência do matUTAD .....	78
Gráfico 8 - Participação na Final do matUTAD.....	78
Gráfico 9 - Utilização do matUTAD no ensino da Matemática.....	79
Gráfico 10 - Uso do matUTAD na sala de aula .....	79
Gráfico 11 - Aspetos positivos da aplicação do matUTAD .....	80

Gráfico 12 - Aspetos negativos da aplicação do matUTAD .....	80
Gráfico 13 - Utilidade do matUTAD, no processo de aprendizagem dos alunos ..	81
Gráfico 14 - Potencialidades do matUTAD como plataforma de e-Learning .....	81
Gráfico 15 - Número de resposta por dia.....	82
Gráfico 16 - Registo do acesso ao matUTAD.....	84
Gráfico 17 - Acesso ao matUTAD em Portugal .....	84
Gráfico 18 - Fonte de tráfego.....	85

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Vantagens e desvantagens do e- <i>Learning</i> - Aluno.....	30
Tabela 2 - Vantagens e desvantagens do e- <i>Learning</i> - Professor .....	30
Tabela 3 - Vantagens e desvantagens do e- <i>Learning</i> - Instituição de ensino .....	31
Tabela 4 - Modelos de b- <i>Learning</i> .....	38
Tabela 5 - Comparação de várias plataformas.....	51
Tabela 6 - Funções dos utilizadores da Moodle .....	53
Tabela 7 - Idade .....	74
Tabela 8 - Sexo .....	74
Tabela 9 - Categoria.....	75
Tabela 10 - Níveis que leciona .....	76
Tabela 11 - Nível de preparação em tecnologias educativas específicas para o ensino da disciplina de Matemática.....	76
Tabela 12 - Frequência com que utiliza as várias tecnologias educativas específicas para o ensino da Matemática em contexto de sala de aula.....	77
Tabela 13 - Conhecimento da existência do matUTAD.....	78
Tabela 14 - Participação na Final do matUTAD .....	78
Tabela 15 - Utilização do matUTAD no ensino da Matemática .....	79
Tabela 16 - Uso do matUTAD na sala de aula .....	79
Tabela 17 - Aspetos positivos da aplicação do matUTAD.....	80
Tabela 18 - Aspetos negativos da aplicação do matUTAD .....	80
Tabela 19 - Utilidade do matUTAD, no processo de aprendizagem dos alunos ..	81
Tabela 20 - Potencialidades do matUTAD como plataforma de e- <i>Learning</i> .....	81
Tabela 21 - Número de acessos por país.....	83
Tabela 22 - Acesso ao matUTAD em Portugal.....	84



# Resumo

Com o desenvolvimento por todo o país das Tecnologias da Informação e Comunicação, pareceu oportuno estudar a forma como são utilizadas e como poderão ser rentabilizadas.

Neste contexto pretende-se, verificar a viabilidade de um jogo didático *on-line*, denominado matUTAD, de que forma pode ser melhorado, ampliado e utilizado como plataforma de *e-Learning*. Este estudo procura assim, analisar e testar o matUTAD, como ferramenta de ensino da Matemática, dentro e fora da sala de aula, para os alunos do 3º Ciclo de Ensino Básico e posteriormente do Secundário.

O estudo baseia-se na análise de dados recolhidos através de entrevistas realizadas aos gestores do matUTAD, de um questionário apresentado a professores inscritos na plataforma e principalmente da própria experiência como docente e utilizador da aplicação referida.

Da informação recolhida, foi possível estabelecer qual a utilização do matUTAD pelos professores e alunos, revelando-se esta, ainda incipiente e com objetivos muito limitados.

As alterações/implementações sugeridas são feitas no sentido de uma melhoria na utilização do matUTAD. Com as sugestões apresentadas, a plataforma evoluiria de um atual espaço de avaliação de conhecimentos, para uma ferramenta de ensino/aprendizagem.

## Palavras-chave:

*e-Learning*, matUTAD, *Internet*, Ensino, Plataformas de *e-Learning*, Moodle.



# **Abstract**

With the spreading of Technology of Information and Communication across the country, it seemed appropriate to study how they are used and how they can become rentable.

In this context it is intended to verify the viability of an online educational game with the title matUTAD as a platform for e-Learning. This study seeks to test and develop matUTAD improve and expand it as a teaching tool in mathematics, both inside and outside the classroom, for students of the 7<sup>th</sup>, 8<sup>th</sup> and 9<sup>th</sup> grade and later on the Secondary.

The study is based on analysis of data collected through an interview to the managers of the platform, a questionnaire to teachers enrolled in the platform and especially on own experience as a teacher and user of the application referred.

From the gathered information, it was could establish that the use matUTAD by teachers and students, it's still incipient and with very limited purposes.

The suggested implementations are made towards an improvement in the use of matUTAD. With these suggestions, the platform would evolve, from the existent space of knowledge assessment, to a tool for teaching / learning.

## **Keywords:**

e-Learning, matUTAD, Internet, Education, e-Learning Platforms, Moodle.



## Lista de abreviaturas

ARPA	Advanced Research Project Agency
ARPANET	Advanced Research Projects Agency Network
CBT	Computer Based Training
CPLP	Comunidade dos Países de Língua Portuguesa
ER	Entidades e Relacionamentos
FAQ	Frequently Asked Questions
FTP	File Transfer Protocol
GNU	General Public License
HTML	Hipertext Markup Language
HTTP	Hipertext Transfer Protocol
ID	Nome de utilizador ou <i>e-mail</i> que serve de identificação pessoal na <i>Internet</i>
INA	Instituto Nacional de Administração, I. P.
IP	Internet Protocol
IRC	Internet Relay Chat
ITCOLE	Innovative Technology for Collaborative Learning and Knowledge Building
JSP	Java Server Pages
LCMS	Learning Content Management Systems
LMS	Learning Management System
MILNET	Military Network
MINERVA	Meios Informáticos no Ensino Racionalização Valorização Atualização
Moodle	Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment
NSF	National Science Foundation
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
ONU	Organização das Nações Unidas
PDA	Personal Digital Assistant
PHP	Personal Home Page
POSI	Programa Operacional para a Sociedade da Informação

SQL	Structured Query Language
SRI	Stanford Research Institute
TCP/IP	Transmission Control Protocol e Internet Protocol
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UARTE	Unidade de Apoio à Rede Telemática Educativa
UMIC	Unidade de Missão Inovação Conhecimento
URL	Uniform Resource Locator
UTAD	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
Web	World Wide Web
WWW	World Wide Web

# 1. Introdução

Este trabalho apresenta o estudo realizado no âmbito da Dissertação do Mestrado em Matemática sobre a utilização da *Internet* no ensino, em particular, no uso de um jogo didático *on-line*, denominado matUTAD, como plataforma de *e-Learning*.

Neste capítulo procede-se ao enquadramento do estudo, apresentando-se as motivações, o problema, as questões, os objetivos e a estrutura da dissertação.

## 1.1. Enquadramento

Num tempo de mudança e de referências diárias aos problemas da educação, pretende-se com este estudo, colaborar no desenvolvimento da formação do aluno, com o contributo das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), designadamente dos ambientes virtuais de aprendizagem.

O recurso aos meios audiovisuais e a outras tecnologias no ensino da Matemática, tem sido cada vez mais frequente por parte dos professores. Estes meios, têm constituído um papel importante na apresentação dos conteúdos programáticos aos alunos, melhorando assim, de uma forma geral, o ensino.

A implementação destas tecnologias, em contextos de educação à distância, com a designação frequente de tecnologias ou plataformas de *e-Learning*, foi uma das chaves de entrada para a educação do século XXI. Estas tecnologias proporcionam espaços de interação e trabalho à distância entre as pessoas, possibilitando que estas construam o seu conhecimento de forma individual ou coletiva.

As experiências de formação assentes nestas práticas, têm vindo a tornar-se mais frequentes nos últimos anos, originando novos contextos de formação. O desenvolvimento destes ambientes de formação revela-se atualmente um campo de estudos em plena expansão.

Mais do que utilizar a tecnologia, os professores veem-se diante da questão de como fazê-lo de modo eficiente na sua prática docente.

No caso particular do ensino da Matemática, é importante que o mesmo possa ser realizado com todas as facilidades. A disponibilidade de diferentes tipos de aplicações informáticas, permitem uma dinamização, no processo de ensino/aprendizagem, de um vasto leque de conteúdos matemáticos.

Deste modo, torna-se pertinente, saber qual a importância que as tecnologias têm no processo ensino/aprendizagem da Matemática. As tecnologias estão hoje por todo o lado, fazem parte da nossa vida. Sendo esta uma realidade incontornável, mais se reforça pelos muitos dos estudos que têm sido desenvolvidos. Estes levam a perceber o seu grande potencial e a olhar a aprendizagem da Matemática de uma forma renovada. O recurso ao uso das TIC na Matemática, têm demonstrado que estas podem dar uma contribuição importante, no sentido de promoverem a compreensão e consolidação de conceitos matemáticos.

Em suma, existe a convicção que o conhecimento das ferramentas de *e-Learning* mais adequadas, poderá beneficiar uma larga comunidade de alunos e docentes. Este ponto de vista justifica a publicação deste estudo, em tese de mestrado, sobre o contributo do matUTAD como ferramenta de ensino da Matemática, dentro e fora da sala de aula.

Tendo em conta o argumento apresentado, existem três grandes razões que levaram à escolha do tema: “O matUTAD como plataforma de *e-Learning*”.

- O mestrando é professor do 3º Ciclo do Ensino Básico e Secundário. É para estes níveis de ensino que a plataforma está direcionada, em particular para o 3º Ciclo do Ensino Básico.
- O mestrando é um professor que aplica o e-Learning na prática letiva, nomeadamente através do matUTAD.
- O mestrando foi aluno da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, instituição que alberga o projeto, tendo conhecimento deste, aquando aluno do Curso de Matemática (Ensino de).

Este estudo baseia-se na informação recolhida junto dos coordenadores do projeto, da própria experiência como utilizador da plataforma e da opinião de colegas.

## 1.2. Objetivos

O presente estudo tem como objetivo principal demonstrar as potencialidades do matUTAD como plataforma de e-Learning, quais as lacunas a suprimir e quais os instrumentos a implementar. Todos estes pontos, permitem melhorar a eficiência da aplicação, auxiliando e motivando os alunos a ultrapassar as dificuldades na disciplina de Matemática.

Deste modo e com a intenção de difundir, divulgar e generalizar a utilização do matUTAD no processo ensino/aprendizagem, é apresentado um questionário disponibilizado na página de entrada da plataforma, dirigido aos docentes inscritos na mesma.

A par dos objetivos supracitados, pretende-se com este trabalho, obter resposta às seguintes questões:

Quais as vantagens e desvantagens do e-Learning na educação?

O que é o matUTAD?

O matUTAD pode ser um complemento na realização de atividades diversificadas?

Tem o matUTAD utilidade no processo da aprendizagem dos alunos?

O matUTAD é um bom auxiliar para os alunos?

O matUTAD tem potencialidades como plataforma de e-Learning?

Que funcionalidades podem ser implementadas/melhoradas para o desenvolvimento do matUTAD?

### 1.3. Estrutura da Dissertação

Para finalizar esta introdução, refira-se que este trabalho está organizado em seis capítulos.

Neste Capítulo, “Introdução”, contextualiza-se o estudo, são apresentadas as questões da investigação, os objetivos, assim como a importância e as limitações da pesquisa.

No segundo Capítulo, “Tecnologia e Ensino”, é feita uma sinopse sobre o ensino tradicional, o papel da *Internet* e das TIC na educação. Em particular é efetuada uma breve análise às plataformas de e-Learning no apoio ao ensino da Matemática, focando-se as suas funcionalidades e utilização no ensino à distância, bem como no apoio ao ensino presencial nas escolas. Neste capítulo, faz-se ainda, uma descrição sucinta dos vários modelos de ensino à distância e de algumas plataformas de e-Learning, com particular relevância para a plataforma Moodle, servindo esta de comparação para a análise apresentada no capítulo seguinte.

No Capítulo seguinte, “matUTAD”, descreve-se a plataforma, explicando em que consiste, como teve origem, como funciona e quais os recursos utilizados.

No quarto Capítulo, “Apresentação e Análise de Dados”, dão-se a conhecer as respostas ao questionário sob a forma de gráficos e tabelas, facilitando a sua

compreensão. Os dados de acesso à plataforma foram recolhidos, sendo também aqui apresentados e analisados.

No Capítulo “Sugestões, Propostas e Desenvolvimentos Recomendados”, discutem-se as principais ideias subjacentes ao projeto, objetivos alcançados e a alcançar, bem como, sugestões propostas para a melhoria do matUTAD.

No último Capítulo, faz-se uma reflexão, delineiam-se sugestões para trabalho futuro e apresentam-se as principais conclusões do estudo.



## 2.A Tecnologia e o Ensino

Pretende-se neste capítulo identificar a tecnologia que dá suporte aos modelos de ensino/aprendizagem baseados no ensino à distância, o *e-Learning*. Este tipo de ensino levou à criação de sistemas informáticos que colocam *on-line* muitas características do ensino tradicional [1].

Atualmente a utilização da *web* no ensino é um objeto de pesquisa e interesse. Quando articulada com um conjunto de ferramentas específicas, pode ser usada para a criação de uma sala de aula virtual, agrupando alunos e possibilitando a interação entre eles.

As tecnologias ao nosso dispor são variadas, podendo ser utilizadas para suportar o ensino à distância, isolada ou em conjunto, com combinações que devem ser um reflexo das arquiteturas identificadas para os cursos [2].

### 2.1. O Ensino Tradicional

É frequente encontrar-se a expressão ensino tradicional em textos sobre problemas do ensino e da aprendizagem. O seu significado não é, todavia, regular.

Naturalmente, na falta de um significado definido positivamente, a capacidade explicativa deste termo é limitado. Ninguém investiga de forma séria o que ocorre no tal ensino tradicional, pois turmas, professores, e escolas que a ele são sujeitos, fazem apenas o papel de grupos de controlo para investigar da importância de metodologias inovadoras. Quando o termo ocorre na revisão de literatura, designa superficialmente o ambiente de ensino que ocorreu antes de uma reforma curricular, ou outros e tendo como objetivo fazer sobressair as inovações trazidas por essas alterações. A ideia que trespassa é que antes o ensino era decrépito, repetitivo, desinteressante, os professores recorriam exclusivamente a métodos expositivos e nas escolas, ninguém se preocupava em inovar [3].

A visão de alguns dos *media* sobre o ensino tradicional é exatamente a oposta. Antes o ensino teria virtudes que há muito se perderam. Os programas eram de melhor qualidade, os professores, as escolas, os alunos e os pais mais interessados, rigorosos e bem organizados, do que atualmente obtendo-se naturalmente melhores resultados.

Antagonicamente, quem se debruçar particular e seriamente sobre o passado do ensino da Matemática em Portugal dificilmente vislumbrará o tal ensino tradicional. Encontrará no entanto, tal como hoje, uma enorme variedade de posturas pedagógicas.

A utilização indiscriminada do termo “ensino tradicional” disfarça a nossa ignorância do passado, no entanto, o saber da sua história, é crucial para cada campo científico. É o conhecimento do passado que, ao revelar enquadramentos simultaneamente semelhantes e distintos dos do presente, permite compreender melhor os “porquês” do presente e portanto atuar de forma mais fundamentada [3].

O ensino tradicional é descrito como aquele que aborda o conhecimento como um conjunto de informações transmitidas pelo professor aos alunos, assumindo estes, o papel de observadores, tendo como objetivo a memorização. Ensinar é complexo não basta que o professor transmita ao aluno muita informação [4].

Este tipo de ensino caracteriza-se por: utilizar o termo “Aluno” e “Professor”; haver limitação de estudantes e professores fisicamente presentes, pela situação geográfica e horários; existência de estudantes habituados a serem indivíduos passivos; uso quase exclusivo do papel; eventuais desatualizações dos manuais de ensino quando chegam às escolas; bibliotecas com recursos escassos relativamente ao número de alunos e à informação existente sobre determinado assunto; existência do termo “Turma”.

As estratégias de interação criadas entre aluno e professor, funcionam como apoio e motivação, proporcionando o intercâmbio de ideias e conhecimentos, bem como a avaliação das aprendizagens [5].

O professor no ensino tradicional, pode verificar, se os seus alunos estão a falar uns com os outros ou se estão atentos. O aluno pode dar a sua opinião em tempo real, transmitir o seu conhecimento sobre a informação que está a ser transmitida.

A avaliação no ensino tradicional é, quase sempre, feita com base em testes ou provas realizadas durante o ano letivo e de um modo geral, pretende atribuir ao aluno um valor numérico onde não existe grande preocupação com o seu desenvolvimento. Se o aluno adquiriu as informações específicas que lhe foram fornecidas, ele será aprovado, caso contrário, será reprovado [5].

## **2.2. Tecnologias de Suporte**

### **2.2.1. *Internet***

A *Internet* é sem dúvida um dos marcos mais importantes das novas Tecnologias da Informação e Comunicação, reforçando cada vez mais a sua presença na sociedade da informação [6].

Consiste numa rede informática a nível mundial [7], com a finalidade de transferir dados e informação entre quaisquer dois pontos do planeta,

possibilitando a comunicação direta e a partilha de informação. Tal é feito com base em protocolos de comunicações universais, que permitem a transmissão de dados, entre todos os seus utilizadores.

A *Internet* caracteriza-se basicamente pela partilha de informação entre as pessoas [8], instituições, empresas, organizações, de qualquer parte do mundo e a qualquer hora, permitindo que com um computador ligado à rede, possa publicar e aceder a documentos e informação - texto, imagens, som, vídeos [9] e [10].

Historicamente, pode-se afirmar que a *Internet* surgiu em plena "Guerra Fria" quando os Estados Unidos da América (EUA) criaram e financiaram, através do Ministério da Defesa [11], a Advanced Research Project Agency (ARPA) que fez enormes progressos na investigação da área da Informática, no âmbito da construção de redes de comunicação de dados.

Tornou-se fundamental criar protocolos de comunicação para regular o intercâmbio de mensagens. Os primeiros construídos foram o *Telnet*, que estabelecia a ligação interativa de um terminal com um computador remoto e o FTP permitindo a transferência de ficheiros entre dois computadores.

O hipertexto foi, na década de 60, umas das investigações na área da informática que se revelou ser muito importante. O termo hipertexto (hypertext) surgiu em 1965 para denominar os sistemas de visualização de informação onde os documentos contêm referências internas para outros documentos (hiperligações ou links), por forma a permitirem uma melhor pesquisa de informação [6].

Em dezembro de 1969, "nasceu" a Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET) [6] e [12], a primeira rede descentralizada de computadores com a participação de quatro Universidades a University of Califômia, Los Angeles; a University of California, Santa Barbara, o Stanford Research Institute (SRI) e a University of Utah. Estas, inicialmente conectadas em rede, formaram um grupo de trabalho que estabeleceu um novo protocolo de comunicações para a rede. Este protocolo podia ser instalado em cada um dos computadores ligados à rede, ou *host*. Assim, esta rede passou a ter uma linguagem própria independentemente do equipamento (*hardware*) em que estava suportada.

Em agosto de 1972, a Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET) contabilizava já trinta elementos, considerando-se essa data como o arranque da primeira comunidade virtual, cujas atividades desenvolvidas, passavam pelo correio eletrónico (*e-mail*) e por grupos de discussão (newsgroups). Através do endereço eletrónico (electronic adress), os utilizadores enviavam e recebiam informação. Em paralelo surgiam outras redes de comunicação de dados. Em Portugal foi instalado um nó da rede TRANSPAC<sup>1</sup> na cidade de Lisboa.

Durante a década de 1970, uma equipa de investigadores trabalhavam no desenvolvimento da criação de um protocolo que permitisse a interconexão de várias redes de computadores. Surge assim, o Transmission Control Protocol e Internet Protocol (TCP/IP).

Estavam assim criadas as condições para a criação de uma rede internacional (International Network), de conexão de várias redes locais e nacionais (Interconnected Networks).

No ano de 1980 a DARPANET foi dividida em duas redes: a Military Network (MILNET) que servia para fins militares e a ARPANET, como suporte da investigação.

Os avanços e desenvolvimentos desta tecnologia direcionavam-se para fins militares, como comunicação com navios em navegação ou unidades móveis terrestres, vindo assim a ser criada a Ethernet que, suportava transmissão através de rádio ou cabos coaxiais.

Com o desmantelamento e substituição da ARPANET em 1990 por uma rede suportada pela National Science Foundation (NSF), a NSFNET, permitiu conexões com as restantes redes através do protocolo TCP/IP. Passava assim a ter um Internetwork system (sistema de interconexão de rede de comunicação) que liga entre si computadores espalhados por todo o mundo, cujo nome reduzido é *Internet* [6].

O desenvolvimento e conseqüente expansão da *Internet* deve-se, em parte, à criação da World Wide Web (WWW ou Web). A *Web* é um sistema

---

<sup>1</sup> Rede nacional de França. Foi desenvolvida no Canadá pela PTT Francesa e influenciada pela rede experimental RCP, começando a operar em 1979 [71].

baseado na utilização do hipertexto, que permite a publicação, pesquisa, acesso e visualização de informação na *Internet* [13] e [6].

A *Web* funciona com base no protocolo de comunicação Hipertext Transfer Protocol (HTTP) e utiliza a linguagem Hipertext Markup Language (HTML) que permite a criação de documentos com texto, hiperligações, gráficos, som e vídeo.

A informação localiza-se através do seu Uniform Resource Locator (URL) que é o endereço pelo qual os documentos e recursos são conhecidos e acedidos na *Internet*. A primeira parte do URL indica qual o protocolo a utilizar, por exemplo FTP ou HTTP, e a segunda o endereço Internet Protocol (endereço IP) ou o nome do domínio onde esse recurso está localizado, não existindo assim dois endereços iguais na *Internet* [6].

A um conjunto de páginas e de arquivos de um servidor é chamado de sítio *Web* (Website), onde a primeira página *Web*, à qual se acede, é a página principal (*home page*) ou página de rosto. Esta serve como índice de documentos, ou de outros recursos, armazenados naquele sítio. A URL de um sítio *Web* pode ser definida apenas utilizando o nome da pasta onde os arquivos estão armazenados na *WWW*.

Para visualizar a informação disponibilizada na *Web*, explorando o espaço *Internet*, foram desenvolvidas aplicações informáticas específicas, os programas de navegação (browsers). O primeiro a ser desenvolvido foi o World Wide Web em 1990, seguindo-se outros como o Viola ou o Linx, contudo verificou-se um grande avanço com o aparecimento do Mosaic pois este já permitia a transferência e visualização de textos e imagens. Deste último derivaram os conhecidos *Netscape* e *Internet Explorer*.

Com o desenvolvimento exponencial da *Web*, aumentou a dificuldade, de se encontrar exatamente a informação desejada, levando à criação de motores de busca, ou motores de pesquisa (search engine). Os primeiros motores de busca baseavam-se na indexação de páginas através da sua categorização. Hoje, estes programas possibilitam ao utilizador fazer pesquisas de informação na *Internet* por palavras-chave.

Em Portugal a *Internet* começou a ser utilizada nos anos 80 nas Universidades e em algumas empresas [6].

A taxa de implementação da *Internet* de banda larga, em 2006, estava muito abaixo dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento

Económico (OCDE). Apesar de se investir muito, nos últimos anos, em redes de banda larga, os custos das ligações ainda são muito caros para os portugueses de classe média-baixa, o que dificulta o acesso à *Internet* [14].

Segundo Hamadoun Toure, responsável pela agência de telecomunicações da Organização das Nações Unidas (ONU), o número de utilizadores de *Internet* alcançou, no fim de 2010, a marca de 2 biliões [15].

Atualmente contabilizam-se mais de 172 milhões de *Websites* em todo o mundo [16].

A utilização que a população portuguesa faz da *Internet* inclui as potencialidades de partilha, comunicação, pesquisa de informação, utilização de serviços em linha (*on-line*) e as atividades relacionadas com a Educação e Formação [6].

A *Internet* liga quem aprende e/a quem ensina. Deste modo pode ser um complemento ao ensino “tradicional” de múltiplas formas, de acordo com a natureza e complexidade das matérias a ensinar [1].

Pode-se dizer que no inicialmente a *Internet* surgiu como uma ferramenta que permitia o uso de um computador fisicamente distante da pessoa. Com a evolução das aplicações *Web*, que alteraram a rotina de vida das pessoas, os computadores deixaram de ser máquinas cujo propósito principal é a computação de tarefas. Computadores, juntamente com periféricos e a *Internet*, são ferramentas que proporcionam às pessoas um novo meio de comunicação com outros utilizadores [14].

A *Internet* surge, portanto, como uma das maiores invenções do homem [17].

#### **2.2.1.1. A *Internet* na Educação em Portugal**

Em Portugal, verifica-se uma atenção especial, expressa na criação e desenvolvimento de programas específicos, no que se refere ao sistema educativo. Um dos mais relevantes surge em 1985, ano em que se cria por

Despacho o “Projeto Meios Informáticos no Ensino Racionalização Valorização Atualização” (Projeto MINERVA), levando à criação de uma boa base de experiência na utilização educativa das TIC. Estas revelam-se como meios facilitadores e potenciadores de processos de ensino/aprendizagem, devendo também ser integradas com incidência científica e pedagógica.

Em 1996 surge o Programa Nónio - Século XXI que se destina à produção, aplicação e utilização generalizada das TIC no sistema educativo. Surge também o Programa *Internet* nas Escolas, implementado pela Unidade de Apoio à Rede Telemática Educativa (UARTE), que tinha o objetivo de assegurar uma rede integrada de investigação e educação bem como promover a ligação à *Internet* de todas as escolas do país. Nesse mesmo ano foi instalado na biblioteca de cada escola, desde o 2.º Ciclo do Ensino Básico ao Ensino Superior, um computador, com ligação à *Internet*. Em 2002 foi a vez das escolas do 1º Ciclo do Ensino Básico ficarem equipadas e ligadas.

Estes projetos representam um esforço deliberado, resultante de uma estratégia, que visa promover e facilitar o acesso à informação, através da escola, que serve de ponto privilegiado de acesso à *Internet*, evitando-se o fosso entre as classes mais e menos favorecidas. Visto que a taxa de adesão doméstica era baixa, a escola assumiu um papel de correção de diferenças sociais, permitindo desta forma a igualdade de acesso às TIC.

No âmbito do Programa Operacional para a Sociedade da Informação (POSI), criou-se o Diploma de Competências Básicas em Tecnologias de Informação, sendo uma forma de validação formal das competências em Tecnologias de Informação e Espaços *Internet* públicos que representam, atualmente, um importante meio de acesso à *Internet* em Portugal [6].

Em 2002 estavam já reunidas as condições para promover a utilização educativa da *Internet* pelos professores e alunos. Surgiu então o programa Internet@EBI, com o objetivo primordial de acompanhar e prestar apoio pedagógico à utilização da *Internet* nas escolas públicas do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

No ano de 2003 a Unidade de Missão Inovação Conhecimento (UMIC) apresentou a Iniciativa Nacional para a Banda Larga. Como consequência, em

janeiro de 2006, todas as escolas públicas do 1º ciclo do Ensino Básico ao Secundário ficaram ligadas em banda larga à *Internet*.

Verificou-se um progresso significativo no que diz respeito à quantidade de equipamentos informáticos e multimédia, com ligação à *Internet* nas escolas portuguesas. Em 1998 existia um computador por cada 35 alunos, do 2º e 3º Ciclo do Ensino Básico ou Secundário, dois anos depois este número já era de 21 alunos. Estudos recentes revelam que no ano letivo de 2005/2006, o número era de 15 alunos por computador.

Não se pode discutir a integração das TIC na escola olhando apenas para elas, é fundamental analisar os desafios que se colocam aos intervenientes no processo educativo [6].

#### **2.2.1.2. O Professor e o Aluno na Sociedade da Informação e do Conhecimento**

O professor é o centro do processo de ensino/aprendizagem, visto ser o detentor do conhecimento e experiência, sendo o aluno um simples reproduzidor desse conhecimento.

O paradigma educacional está a mudar para uma perspetiva em que se pede ao professor que ensine o aluno a construir o saber, que o ensine a pensar.

O novo modelo do processo de aprendizagem, prevê que a tecnologia seja integrada no currículo, visando uma expansão do mesmo e uma participação mais ativa dos alunos neste processo [6].

Face à complexidade da atual Sociedade da Informação, o professor deve também estar preparado para enfrentar a duvidosa e a indeterminação do futuro, bem como outras exigências que a sociedade coloca. O professor deve ser um profissional reflexivo, investigador, criativo, interveniente e crítico. Isso exige do professor, compreensão e familiarização com a utilização das tecnologias.

Neste novo paradigma educacional o professor revela-se como orientador da aprendizagem e ao mesmo tempo aprendiz, pois vê-se obrigado a ter de usar novos equipamentos e programas, de forma a estar por dentro das novidades. Assim aproxima-se dos seus alunos, pois deixa de ser a autoridade incontestada do saber, passando a ser orientador das tarefas.

Um dos aspetos mais importantes para o professor é encontrar formas produtivas e viáveis de integrar as tecnologias no processo de ensino/aprendizagem, dentro dos condicionalismos existentes em cada escola. O professor tem de explorar, investigar, compreender o que lhe pode interessar e aprender a tirar partido das potencialidades das tecnologias emergentes.

O professor deixa o seu protagonismo no processo de ensino/aprendizagem passando a ter um papel de pensar e estruturar situações de aprendizagem em colaboração com os alunos. A sala de aula deixa de ser um ambiente controlado, transformando-se num ambiente promotor da construção do conhecimento baseado na investigação, se a função do professor for de agente organizador e criador de situações de aprendizagem. Neste sentido, é possível criar ambientes de aprendizagem adequados ao novo paradigma educacional, através do uso de tecnologias informáticas, que combinam a flexibilidade do hipertexto e o imediatismo da realidade virtual.

Ao contrário do que se pensava, que os computadores iriam substituir os professores, constata-se que, a evolução no acesso à informação e comunicação proporcionados pela *Internet* e *Web*, obrigam a uma valorização do papel do professor, tornando-se essencial ao aluno, na medida em que o ajuda a reintegrar a informação transformando-a em conhecimento.

Os professores mais empenhados pedagogicamente, são os que recorrem a novos métodos para suscitar a aprendizagem dos alunos [6].

Quando os alunos utilizam a *Internet* na resolução de um problema, realização de um projeto, ou numa pesquisa, o professor pode ser confrontado com uma variedade de caminhos, realçando-se a importância da atenção a dar aos diferentes ritmos de aprendizagem dos alunos. Assim, há sempre a hipótese de o professor criar metodologias singulares e variadas, adequadas ao perfil de cada aluno e aos contextos de aprendizagem, sendo também muito importante

que o professor compreenda profundamente o trabalho de cada aluno para poder responder às suas dúvidas e questões.

A integração da *Internet* no ensino implica que o professor tradicional, visto pelos alunos como proveniência de conhecimento, apareça agora como orientador para um melhor aproveitamento da informação disponibilizada.

A relação do professor com os colegas pode ser alterada pelas possibilidades de trabalho colaborativo, proporcionadas pela *Internet*. O envio de mensagens e documentos em tempo real, a interação com professores de outras escolas e o acompanhamento do que se passa noutros países na sua área de trabalho, podem servir de exemplo.

Resumidamente, o novo professor é um facilitador da aprendizagem do acesso, da análise e interpretação da informação. É um orientador da forma como se trata a informação para que esta se torne conhecimento. É igualmente um aprendiz em pé de igualdade com os alunos, um editor dos seus próprios trabalhos, um incitador do processo de aprendizagem promovendo o espírito crítico.

Ver o ensino de uma perspectiva construtivista significa facultar aos alunos tarefas interessantes, para que eles possam aprender, fazendo muito melhor do que faziam antes. O aluno deve ser um construtor ativo do seu conhecimento. A atenção da educação deve estar, portanto, orientada para a forma como se aprende a aprender.

Esta perspectiva da construção do conhecimento, vai tendo cada vez mais, um papel preponderante na educação, devido à implementação da informação na sociedade. As TIC podem ser utilizadas na educação, indo ao encontro desta perspectiva. Aplicam-se aqui as «concepções construtivistas de aprendizagem assistida, nos ambientes hipertexto e hipermédia de representação distribuída, orientada pelos princípios da flexibilidade multidimensional e interatividade» [6].

A construção do conhecimento, passa pela interação entre alunos, alunos/professor e alunos/conteúdos. Com a utilização da *Internet*, os percursos de descoberta da informação, realizam-se pelo utilizador, implicando assim, o desenvolvimento de competências de análise e avaliação da informação. A utilização dos computadores e da *Internet* proporcionam uma nova forma de

instrumento ou material manipulável, no entanto, é mais congruente a afirmação de que são materiais concretos e comuns, podendo ser utilizados como materiais educacionais.

A utilização da *Internet* por parte do aluno na sala de aula, não limita a sua aprendizagem às paredes da sala, já que este assume mais responsabilidade pela sua própria educação, ao encarregar-se de organizar os contextos, nos quais a aprendizagem resulta melhor. Deixa o seu papel passivo de recetor de informação, passando a adotar um papel mais ativo, implicando procura, seleção, processamento e assimilação da informação.

A *Internet* permite aprendizagem com trabalho cooperativo, de forma que se podem envolver alunos, professores ou outros membros da sociedade, de diferentes escolas.

A tecnologia em si não constitui uma barreira para o aluno. Segundo um estudo realizado por Oliveira e Carvalho (2001) referido em [6] a alunos do 4.º Ano de escolaridade do 1º Ciclo do Ensino Básico, adquiriram de forma fácil e rápida as competências básicas necessárias ao trabalho na *Internet*, mostrando-se autónomos para trabalhar neste ambiente.

Investigações com crianças entre os seis e doze anos, na sua interação com a *Internet*, revelaram que os sítios *Web* que as crianças mais visitam se enquadram em cinco categorias: infantis, generalistas, pedagógicos, especializados e publicitários. Por sua vez, as atividades mais frequentemente efetuadas na *Internet* pelas mesmas crianças são jogos e pesquisa.

Sintetizando, pode afirmar-se que o novo aluno é um utilizador eficiente das novas tecnologias, um construtor do seu conhecimento, um solucionador de problemas reais, um consumidor, produtor e editor de informação.

Na educação, a utilização de qualquer tecnologia torna-se válida, quando professores e alunos experimentam situações importantes de aprendizagem e constroem conhecimento [6].

### 2.2.2. Tecnologias da Informação e Comunicação

As Tecnologias da Informação e Comunicação adquiriram nos últimos tempos uma grande importância que não assumiam anteriormente, aparecendo como um termo que caracteriza a própria sociedade - Sociedade de Informação e Conhecimento.

O ensino não deve nem pode ficar à margem das mudanças sociais e tecnológicas, deve pois, envolver o mais possível, a comunidade em contextos reais de sociedade, fornecendo-lhes ferramentas adequadas para que os seus utilizadores possam atuar nos diversos campos do conhecimento [18].

As TIC envolvem o uso de ferramentas que devem servir para melhorar a eficácia do ensino [19].

Por sua vez, assumem um papel cada vez mais ativo, oferecendo grandes potencialidades de inovação no processo ensino/aprendizagem. Se por um lado, as TIC ampliam a funcionalidade da ação docente, por outro lado possibilitam a elaboração de materiais educativos que otimizam as estratégias pedagógicas, reduzindo nalguns casos a existência de “tempos mortos” na sala de aula [18].

É sabido que é difícil motivar os alunos a insistirem nas tarefas de aprendizagem, nem sempre a exposição teórica dos conteúdos programáticos é satisfatória para a compreensão dos mesmos. Uma sequência de imagens ou um pequeno vídeo para substituir um texto, é o suficiente para aumentar o nível de compreensão dos alunos, bem como a sua atenção e motivação [1].

O uso das TIC no ensino faz parte de um processo natural do avanço da tecnologia, não sendo por isso, pertinente discutir-se a utilização do computador no ensino, uma vez que está inserido direta ou indiretamente, no quotidiano das pessoas. É atualmente um instrumento, quase obrigatório, em todos os setores da sociedade. Fala-se da geração tecnológica, designando toda uma camada de jovens, cuja utilização experimental das tecnologias, começa desde cedo, verificando-se uma apetência quase natural para descobrir, criar, manusear, desvendar os trilhos tecnológicos. É certo que a maioria dos alunos, utiliza o

computador apenas como entretenimento despendendo muitas das vezes mais tempo nos computadores do que em outras atividades [18].

Contudo, quando se fala de ensino/aprendizagem não podemos desprezar a diversidade de alunos que existe. Há alunos peritos em ferramentas digitais, mas, também existem alunos, cujo contacto com esta realidade é muito reduzido. Desta forma, a escola tem dupla responsabilidade: ajudar estes alunos a contactarem com estas tecnologias, bem como orientar e educar para uma utilização adequada destes recursos.

Em relação ao ensino da Matemática, torna-se cada vez mais prudente, a utilização das tecnologias como motivação à disciplina, uma vez que lhe é associada, uma carga negativa, podendo não despertar o interesse e conseqüentemente não ser atrativa para os alunos.

Para ultrapassar os problemas existentes no ensino da Matemática, é indispensável a intervenção de professores e alunos bem como das autoridades educativas. De facto, os níveis de insucesso na Matemática têm suscitado alguma apreensão nos dias de hoje, mas sabe-se, que os alunos aprendem melhor se estiverem motivados e envolvidos nas tarefas que executam.

O professor tem, portanto, um papel fulcral no ensino da Matemática. Não pode continuar a empregar o método expositivo de ensino que lhe foi ensinado há uns anos atrás. O grande desafio prende-se com a preparação dos alunos para um futuro tecnológico.

Assim, uma forma de renovar o processo ensino/aprendizagem da Matemática é a revisão dos métodos de ensino de forma a extraírem o maior partido das tecnologias, transformando assim os processos pedagógicos [18].

### **2.3. O e-Learning**

“E-Learning é normalmente sinónimo de «aprendizagem eletrónica» ou «formação à distância via *Internet*» [20].

Apesar do termo *e-Learning* já ser usado com muita frequência, ainda não existe consenso no que se refere à própria definição. A evolução e o uso do inglês nas Tecnologias da Informação e Comunicação, e em particular da *Internet*, fez com que a expressão mais utilizada passasse a ser o termo *e-Learning* derivado da expressão anglo-saxónica “electronic learning”, cuja tradução direta é “e-aprendizagem”, ou “e-ensino”. Contudo, outros nomes são também usados: ensino/aprendizagem à distância; educação à distância; aprendizagem à distância; ensino aberto à distância; *e-training*; ensino à distância (EaD) [21]. De salientar que a palavra distância implica o recurso a meios não presenciais tais como correios, rádio, televisão ou *Internet* [22].

Pode-se afirmar que é um novo método de ensino/aprendizagem, que permite a flexibilidade espaço-temporal entre o professor/formador [23] e o aluno/formando [24] e [25]. É uma metodologia que introduz uma responsabilidade acrescida ao aluno na sua aprendizagem e ao mesmo tempo, permite ao professor ter um papel de facilitador e encaminhar/guiar o aluno no desenvolvimento do seu processo de estudo e de aprendizagem [24].

O *e-Learning* pode ser definido como um método de ensino à distância, através das tecnologias multimédia e da *Internet* para promover a qualidade da formação, facilitando assim o acesso e trocas de informações entre os diversos intervenientes envolvidos [20], [26] e [27].

O *e-Learning* é também uma forma de ensino mais versátil, pois os materiais estão disponíveis na *Internet* e, como tal, podem ser alterados, corrigidos e atualizados pelo autor ou pelo professor/tutor com maior rapidez e facilidade [20] e [27].

A tónica do *e-Learning* centra-se sobretudo no conteúdo da aprendizagem do aluno tal como se encontra representado na Figura 1.

Este tipo de ensino caracteriza-se pela autoaprendizagem e mobilidade do ensino, ou seja, a separação física entre professor e aluno, onde este pode aceder aos recursos didáticos sistematicamente organizados e disponibilizados pelo professor a qualquer hora e em qualquer lugar, sem haver necessidade de presenças em sala de aula. É uma forma de aprendizagem, cujos conteúdos

(aulas, exercícios, testes, etc.) se encontram disponíveis na *Internet*, como se pode constatar em [20] e [27].



Figura 1 - Perspetivas do e-Learning

Os conteúdos disponibilizados pelo professor podem ser modificados com rapidez e facilidade, permitindo ao aluno estar atualizado com a mais recente informação [20] e [27].

Um computador ou um equipamento de características idênticas com *software* de navegação e ligação à *Internet* é o suficiente para aceder à maioria da informação [20] e [27].

Destaca-se no entanto duas das muitas definições de e-Learning:

- «O e-Learning é definido como o tipo de aprendizagem interativa, no qual o conteúdo de aprendizagem se encontra disponível *on-line*, estando assegurado o *feedback* automático das atividades de aprendizagem do estudante. A comunicação *on-line* em tempo real poderá ou não estar incluída, contudo, a tónica do e-Learning centra-se mais no conteúdo da aprendizagem do que na comunicação entre alunos e tutores.» [28];

- «A utilização das tecnologias de *Internet* para fornecer à distância um conjunto de soluções para o aperfeiçoamento ou a aquisição de conhecimentos e da aplicabilidade dos mesmos, com resultado na vida de cada um.» [29].

No *e-Learning* há dois modelos pedagógicos que devem ser distinguidos: *e-Learning* síncrono e *e-Learning* assíncrono. Neste último, o aluno trabalha de forma autónoma, consultando as aulas e os conteúdos mediante as suas necessidades de aprendizagem. A comunicação com o professor é praticamente inexistente, podendo, no entanto, em casos pontuais haver lugar para o esclarecimento de algumas questões. O *e-Learning* síncrono, é uma aprendizagem colaborativa. O aluno é integrado num grupo de trabalho virtual, comunicando com o professor através de meios de comunicação tais como: *e-mail*, fóruns, *chats*, mensagens instantâneas ou outros, que possibilitam uma comunicação em tempo real [20].

### 2.3.1. Origem de e-Learning

A origem do ensino à distância está associada a questões de ordem social e profissional ou mesmo cultural, relacionada com isolamento, flexibilidade, mobilidade, acessibilidade ou empregabilidade. Tem como objetivo colmatar as carências do ensino tradicional, facilitando uma formação académica a pessoas que não tiveram oportunidade de frequentar os estudos de forma presencial. Veja-se em [22] e [30].

Os primeiros registos de informação de distribuição em massa em formato escrito remontam ao século XIV, através de livros, revistas e jornais, graças à invenção tipográfica de Gutenberg como referido em [20]. A notícia das aulas por correspondência proporcionadas por Caleb Philips em 1778, na *Gazette de Boston*, Estados Unidos da América, enviando as lições todas as semanas para os alunos, contribuiu certamente para os primeiros passos dados no ensino à distância [31].

Mais tarde e com o desenvolvimento dos serviços postais, em 1840, era criado o Sir Isaac Pitman Correspondence College, uma das mais antigas escolas de ensino por correspondência na Europa [30].

Em finais do século XIX e início do século XX assistiu-se a uma revolução nas tecnologias de comunicação, com o aparecimento do telégrafo, do telefone e da rádio, havendo mesmo quem defendesse que o aparecimento do filme, substituiria os livros e os professores na sala de aula.

A década de 40 levou a televisão até aos lares, surgindo novas tentativas de aplicar o formato televisivo à formação, revelando-se, contudo, pouco eficaz [20].

Em 1964 surgiu a Telescola. Não sendo um caso de formação à distância puro, foi um caso de sucesso de aplicação da televisão à educação. As aulas eram transmitidas em antena aberta, direcionadas para os 5º e 6º anos de escolaridade. Os alunos deslocavam-se para uma sala de aula equipada com televisão sendo supervisionados por um professor, que após emissão televisiva entregava textos auxiliares e fichas de trabalho. Este formato revelou-se essencial na progressão escolar de muitos portugueses, atingindo mesmo níveis de aprovação médios na ordem de 90%.

Uma nova revolução tecnológica, deu-se nos anos 70 e 80, com o aparecimento do Computer Based Training (CBT), uma vez que o computador se tornava parte importante na vida das pessoas. O CBT caracterizava-se pelo estilo de livro, textos corridos, com instruções de baixa qualidade, tornando-se num programa monótono. Aliado ao facto do fraco desempenho dos computadores de então, mostrou-se também ineficaz.

O desenvolvimento das TIC e em particular da *Internet* contribuíram para que a função do ensino à distância se consolidasse na educação, na medida em que permite a facilidade de interação professor/aluno, aluno/materiais de aprendizagem, atualização de conteúdos bem como baixos custos [20] e [32].

O *e-Learning* foi experimentado pela primeira vez nos anos 70 pelos serviços militares e pelas universidades [20]. Desde então, por todo o mundo, instituições de ensino, centros de investigação, bibliotecas, entidades governamentais e empresas, têm utilizado cada vez mais o *e-Learning* de uma

forma contínua, pois os conteúdos são de fácil atualização e as exigências dos formandos e das entidades, estão em constante modificação. O *e-Learning*, tem vindo a alterar e a marcar a sua posição no ensino à distância, sendo considerado atualmente, um agente ativo para uma formação de sucesso [29].

### 2.3.2. O e-Learning em Portugal. Estado Atual

O desenvolvimento do *e-Learning* gerou grandes expectativas em torno do seu potencial. Muito se espera do *e-Learning*, nomeadamente na forma como a sociedade se relaciona com a aprendizagem. Este é um fator importante se se tiver em conta que o conhecimento é cada vez mais encarado como a base do crescimento económico. Quem melhor conseguir gerir o conhecimento, melhor sucedido será nos anos que se seguem [20].

Não se pode considerar Portugal como um país com longa história no ensino à distância. Apesar do número de alunos a estudar não ser muito elevado, a atual adoção das novas tecnologias poderá aumentar os indicadores a curto prazo [33].

Numa sociedade dominada pela informação, os sistemas de *e-Learning*, começam a assumir uma grande importância no quotidiano, nomeadamente ao nível do conhecimento dos principais fatores de competitividade, das redes de conhecimento, das comunidades de aprendizagem, e dos ambientes *on-line* colaborativos.

Apesar da elevada iliteracia informática da população portuguesa, a aposta na formação à distância tem vindo a crescer, pois é fundamental ampliar o acesso à informação, investir na formação ao longo da vida e desenvolver novas competências capazes de assegurar o crescimento económico do país. O mercado do *e-Learning* em Portugal tem evidenciado fragilidades. O público-alvo demonstra ainda dificuldades visíveis para uma utilização adequada destas metodologias de ensino, contudo têm sido muitas as iniciativas promovidas, quer públicas quer privadas onde se tem procurado atingir tais objetivos [28].

As previsões do crescimento do *e-Learning* em Portugal, alerta para o facto de que é imprescindível promover um quadro regulador e orientador da formação com capacidade de avaliação de soluções estimulando os motores de formação [28].

Atualmente observa-se um crescimento vertiginoso de cursos de *e-Learning*, que em grande parte consiste na adaptação dos conteúdos preparados para regime presencial, para um formato que suporte o ensino à distância [34]. Contudo, essa adaptação não é uma solução ajustada, para criar cursos de *e-Learning* com a devida qualidade por forma a obter os benefícios esperados. A reorganização dos conteúdos programáticos é aconselhada por vários fatores.

Os conteúdos preparados para o ensino presencial são geralmente lecionados por um professor. A sua presença na sala de aula proporciona aos alunos um conjunto de informações adicionais, transmitidas via oral ou gestual. Existe ainda o facto de que a interação entre os intervenientes se processa de forma direta e rápida. Assim, no ensino presencial os alunos podem sempre pedir uma explicação ao professor, obtendo-a, regra geral, de imediato. No *e-Learning* a interação não se processa da mesma forma. Por isso, os conteúdos disponibilizados para este tipo de ensino têm de ser criados com objetivos específicos, com características particulares a que se propõem.

Com a evolução das novas tecnologias e a produção de melhores conteúdos, as exigências ou expectativas dos alunos que frequentam cursos de *e-Learning*, são maiores do que as dos alunos que frequentam cursos presenciais.

Por outro lado, conteúdos mais ricos e bem estruturados geram uma maior motivação e estimulam a aprendizagem, o que é um fator extremamente importante uma vez que a aprendizagem à distância é geralmente um ato mais individual e solitário.

Um dos principais problemas da atualidade do *e-Learning* é compreender que metodologias devem ser aplicadas à estruturação de e-conteúdos e as normas da interface a que estas deverão obedecer [34].

### **2.3.3. Vantagens e Desvantagens do e-Learning**

Sendo o *e-Learning* um tipo de ensino com fortes indícios de desenvolvimento e crescimento, é expectável que os benefícios para quem o utiliza sejam muitos. Contudo é conhecido um conjunto de vantagens e desvantagens como referido em [20] e [35].

#### **2.3.3.1. Vantagens do e-Learning**

Acesso facilitado com alcance global para os utilizadores independentemente da hora e local onde se encontram, economizando tempo e deslocações. O desenvolvimento das novas tecnologias, em particular da World Wide Web, permite este tipo de ensino acessível a partir de um computador, 24 horas por dia, sete dias por semana.

Utilização simplificada: A desfragmentação de conteúdos é uma mais-valia do *e-Learning*, permitindo aceder ao conteúdo de forma modular, contribuindo para um nível mais elevado de aprendizagem, dado que o utilizador pode centrar-se apenas na informação que mais lhe interessa e/ou ao seu próprio ritmo.

Ensino individualizado e personalizado possibilitando uma atitude mais ativa por parte do aluno, na medida em que deixa de ser um participante passivo, cabendo-lhe tarefas de pesquisa, organização, seleção de materiais, podendo deste modo trabalhar a informação adaptada à sua necessidade ou interesses. Esta forma de organização de ensino é extremamente eficaz, dado que a partir do histórico de aprendizagem do formando, pode-se obter o grau de eficácia deste tipo de aprendizagem.

Economia substancial de custos no que se refere a viagens, infraestruturas nomeadamente sala de aula, impressão e atualização de manuais. O *e-Learning* permite que os cursos sejam estruturados com sessões mais curtas e prolongados por mais tempo, proporcionando ao aluno/formando, no caso de ser

trabalhador, empenhar-se nos seus encargos diários, não tendo que se deslocar nem despendar dias à formação.

Atualização de conteúdos de forma rápida e eficiente. Com o sistema Learning Management Systems (LMS) os professores podem corrigir ou atualizar toda a informação disponível a qualquer momento, permitindo aos alunos ter acesso imediato aos conteúdos mais atuais.

Uniformidade na organização de conteúdos, por forma a garantir a consistência da informação e a integridade dos conteúdos. A informação pode ser desenvolvida e adaptada ao nível do aluno, obtendo assim uma melhor aprendizagem.

Interação e interatividade. Este tipo de ensino, através da *Internet*, oferece um conjunto de interações entre os utilizadores, transpondo a interatividade do ensino presencial. O contacto entre utilizadores em tempo real e o uso de conteúdos dinâmicos, com recursos multimédia, contribuem para uma maior eficácia do e-Learning.

Criação de comunidades colaborativas virtuais. Este tipo de aprendizagem tende a criar redes de comunicação, onde os utilizadores desenvolvem uma vida social paralela ao curso, gerando verdadeiras comunidades colaborativas de aprendizagem [20], [35] e [36].

### **2.3.3.2. Desvantagens do e-Learning**

Aprendizagem solitária. Este tipo de ensino fomenta um maior distanciamento na relação humana professor/alunos ou mesmo entre utilizadores, provocando uma limitação na socialização dos alunos.

Custos elevados e tempo exigido ao professor. Os custos de aquisição de *software* bem como de *hardware* podem ser muito elevados. O tempo exigido ao professor para preparar e organizar um curso de e-Learning é superior em relação ao tipo de ensino presencial.

Fatores técnicos. Os problemas técnicos como a velocidade de transmissão de dados provocam por vezes o acesso limitado à rede, o que dificulta ou inviabiliza em muitos casos, a realização do *e-Learning*.

Fatores pedagógicos. As limitações relativamente aos critérios de avaliação, qualidade dos conteúdos ou mesmo a falta de pessoas especializadas nesta área, dificultam a realização deste tipo de ensino.

Avaliação e confidencialidade. A avaliação neste tipo de ensino é uma questão fulcral no que se refere à certificação da formação. A avaliação das competências dos alunos carece de uma melhoria substancial por forma a garantir que o teste de um determinado aluno seja feito por ele e não por outra pessoa. Do mesmo modo não é fácil garantir que o aluno frequentou todos os módulos de uma avaliação contínua. Segundo [20] a única forma de resolver esta questão será a de introduzir uma componente presencial no *e-Learning*.

Falta de conteúdos de qualidade. Atualmente existe uma carência de conteúdos de qualidade, preparados por profissionais da educação, que permitam aos alunos uma formação de elevado nível.

Conhecimentos tecnológicos. A utilização desta tecnologia nem sempre é fácil, por vezes é necessária a instalação de alguns programas, obrigando o utilizador a ter alguns conhecimentos.

Concentração em frente ao computador. Demasiado tempo à frente do computador é um fator que traduz dificuldade na concentração dos alunos. A exposição às radiações emitidas pelos monitores pode ser resultado de problemas de saúde, pelo menos em equipamento mais antigo.

Certificação. Em Portugal o *e-Learning* requer certificação em determinados níveis, tais como a certificação de formadores, de cursos, das entidades que prestam os serviços de *e-Learning* e da qualidade da formação disponibilizada [37].

Resumidamente apresenta-se de uma forma sucinta as vantagens e desvantagens do *e-Learning* do ponto de vista do aluno, do professor e da instituição.

Aluno	
Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibilidade no acesso à aprendizagem;</li> <li>• Economia no tempo;</li> <li>• Aprendizagem mais personalizada;</li> <li>• Controlo na evolução da aprendizagem ao ritmo do aluno;</li> <li>• Recursos de informação globais;</li> <li>• Acesso universal e aumento de equidade social e do pluralismo no acesso à educação e a fontes de conhecimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A <i>Internet</i> pode possuir pequena largura de banda;</li> <li>• Obriga a ter uma motivação forte e um ritmo próprio;</li> <li>• Dificuldade económica para adquirir o equipamento.</li> </ul>

Tabela 1 - Vantagens e desvantagens do e-Learning - Aluno

Professor	
Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilização de recursos e de informação que abranjam todo o ciberespaço;</li> <li>• Construção de repositórios de estratégias pedagógicas;</li> <li>• Otimização da aprendizagem de um número elevado e diversificado de alunos;</li> <li>• Facilidade de atualizar a informação;</li> <li>• Reutilização de conteúdos;</li> <li>• Colaboração com organizações internacionais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mais tempo na elaboração de conteúdos;</li> <li>• Mais tempo de formação;</li> <li>• Confiança no sistema e na certificação.</li> </ul>

Tabela 2 - Vantagens e desvantagens do e-Learning - Professor

Instituição de ensino ou formação	
Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornecer oportunidades de aprendizagem com qualidade elevada;</li> <li>• Alcançar um número mais elevado e diversificado de alunos;</li> <li>• Flexibilidade na adição de novos alunos sem incorrer em custos adicionais;</li> <li>• Custos de infraestrutura física (sala de aula) são eliminados ou reduzidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custos de desenvolvimento mais elevados;</li> <li>• Custos de formação mais elevados;</li> <li>• Resistência à mudança manifestada por alguns professores;</li> <li>• Confiança no sistema e na certificação.</li> </ul>

Tabela 3 - Vantagens e desvantagens do e-Learning – Instituição de ensino

#### 2.3.4. O Uso do e-Learning como Ferramenta de Ensino da Matemática. Ferramentas Utilizadas

Não é possível compreender o ensino/aprendizagem sem o recurso ao uso do e-Learning. Por exemplo nas escolas do ensino básico, secundário e universidades é utilizado como complemento ao ensino tradicional, através da disponibilização de materiais didático-pedagógicos. Instituições públicas e privadas, tais como bancos, hospitais e empresas, usam o e-Learning como meio de formação dos seus funcionários, ou até mesmo como complemento na venda de materiais didático-pedagógicos [22].

É do conhecimento público o insucesso escolar dos alunos na disciplina de Matemática. Uma forma de o combater poderá passar por analisar e desenvolver novas estratégias da educação que procurem combater esta situação no ensino da Matemática [38].

O tempo que os jovens dedicam, atualmente, ao computador/*Internet* ultrapassa aquele que é gasto com a televisão. Face a isto, o ensino tem que fazer alterações, de modo a atualizar e a tirar vantagens para as suas práticas pedagógicas e para tal, recorrer às potencialidades das Tecnologias da

Informação e Comunicação. O *e-Learning* é uma das ferramentas mais evidentes para o combate ao insucesso. O aluno aprende através da informação previamente disponibilizada no computador e/ou *Internet*, podendo o professor estar ou não *on-line*.

Assim as motivações para a implementação do *e-Learning* no ensino da Matemática, relacionam-se diretamente com o processo pedagógico tais como: tornar o ensino mais atraente e motivante; dar resposta às expectativas individuais de cada aluno; respeitar o ritmo de aprendizagem dos mesmos; satisfazer a curiosidade em diferentes áreas do saber e com a profundidade que cada um desejar; atualizar permanentemente as escolas; desenvolver capacidades e competências como pesquisa/investigação, espírito crítico e criativo, uma postura empreendedora, capaz de enfrentar e solucionar problemas que lhes vão surgindo.

Os desenvolvimentos tecnológicos e a *Internet* sempre a acompanhar, contribuíram para que os alunos aprendam a lidar com um ambiente virtual, possibilitando assim a criação de novos espaços de aprendizagem, reforçando o uso do *e-Learning*.

A possibilidade dos alunos acompanharem a disciplina e/ou conteúdos através da *Internet* torna-se interessante, pois entrando na plataforma de *e-Learning* podem testar os seus conhecimentos, bem como aceder a um vasto leque de situações capazes de promover aprendizagens: exposição/demonstração de conteúdos, jogos, entre outros.

Está-se, portanto, na presença de um instrumento que pode ajudar a combater o insucesso, mas também capaz de auxiliar os docentes no seu esforço contínuo para que o insucesso seja ultrapassado. A facilidade de que o docente dispõe para disponibilizar os mais variados recursos (apontamentos, testes, resoluções, esclarecimento de dúvidas) ao aluno, faz do *e-Learning* uma ferramenta que o docente poderá usar em benefício dos alunos bem como para seu próprio, uma vez que menor insucesso será inevitavelmente sinónimo de maior realização profissional [38].

É importante que na implementação de *e-Learning*, se analisem previamente as condições que fazem deste método de ensino, significativo e relevante para os alunos (Edward set al., 2007) citado por [39].

Geralmente as ferramentas utilizadas no *e-Learning*, dividem-se em dois grupos: ferramentas de comunicação síncrona e de comunicação assíncrona.

As ferramentas de comunicação síncrona possuem associadas os seguintes serviços:

- *Chat* - Permite a comunicação em tempo real num ambiente virtual, utiliza o texto para troca simultânea de mensagens escritas, promovendo discussões interativas entre duas ou mais pessoas simultaneamente, disponibilizando “salas” (canais) de discussão sobre diversos assuntos;
- Internet Relay Chat (IRC) é um sistema de comunicação em formato texto em tempo real, a comunicação faz-se através da *Internet*;
- Whiteboards - Permite aos utilizadores desenhar, escrever, fazer anotações, etc. sobre o mesmo trabalho;
- Audioconferência - Permite que os utilizadores comuniquem através de áudio, é usado para fazer sessões de debate entre participantes geograficamente distantes;
- Videoconferência - Permite aos utilizadores comunicarem através de áudio e vídeo, é utilizado para fazer sessões de debate entre participantes geograficamente distantes;
- Internet Phone - Permite a transmissão de voz através da *Internet*;
- Controle Remoto - Permite ao utilizador controlar remotamente o computador de outro utilizador.

As ferramentas de comunicação assíncrona possuem associadas os seguintes serviços:

- Correio eletrónico - *e-mail* - Permite a troca de mensagens escritas e o envio de ficheiros, em qualquer formato anexados à mensagem;

- Fóruns de discussão - Baseado no serviço de correio eletrónico, facilita a comunicação do tipo broadcast, onde a informação é enviada para vários recetores ao mesmo tempo. Existe uma comunidade *on-line*, onde os utilizadores colocam mensagens, num processo de debate entre os vários utilizadores;
- Newsgroups - Serviço semelhante ao dos fóruns de discussão, possibilitando o envio de ficheiros;
- Transferência de Ficheiros em protocolo próprio - FTP. Permite a transferência de ficheiros entre um servidor e o computador do utilizador, em ambos os sentidos (download e upload), apresenta-se como uma ferramenta muito útil para disponibilizar conteúdos para os formandos e vice-versa;
- A World Wide Web (WWW) deu aos utilizadores da *Internet* meios uniformes e convenientes para aceder a uma enorme diversidade de recursos (imagens, texto, som, vídeo, software) fornecidos por esta. Programas como Internet Explorer facilitam a navegação no mundo da informação;
- Frequently Asked Questions (FAQ), documentos que contêm perguntas que surgem mais frequentemente na disciplina e as respostas adequadas, encontrando-se a informação em formato de lista de perguntas e respostas, geralmente organizada por áreas temáticas e disponibilizada para apoiar os utilizadores [24];
- Redes Sociais, fenómeno emergente e atual, funcionam com várias das ferramentas referidas anteriormente, síncronas e assíncronas.

A Figura 2, apresenta os diferentes tipos de comunicação existentes e as respetivas ferramentas disponíveis:



Figura 2 - Tipos de Comunicação

### 2.3.5. O b-Learning

O Blended Learning (*b-Learning*) é um modelo de formação misto, constituído por uma vertente *on-line* e uma outra presencial.

O *b-Learning* pode, assim, ser definido como a integração e combinação de diferentes tecnologias e metodologias de aprendizagem, disponibilizando parte da formação *on-line*, mas por outro lado, admite o recurso parcial a um formato de ensino que promova a aprendizagem do aluno, integrado num grupo de alunos, reunidos em sala de aula com um formador ou professor.

Das muitas definições do termo *b-Learning* salientam-se as seguintes:

- “Modalidade de formação que assenta no recurso ao *e-Learning* e à formação presencial, que desempenham papéis complementares” (INA, 2003) [1];

- “...O Blended-Learning (*b-Learning*) é a perfeita combinação de diferentes tecnologias e metodologias de aprendizagem, misturando formação *on-line* e presencial, indo ao encontro das necessidades específicas das organizações e cumprindo os seus objetivos de forma global, melhorando a eficácia e eficiência do processo de aprendizagem” (Figueira, 2001) citado por [1].

Subsiste no entanto a convicção de que o *b-Learning* poderá ser uma resposta para o *e-Learning* como alternativa ou complemento ao ensino presencial. O *e-Learning* fomenta enormes vantagens à aprendizagem e poderá complementar de forma positiva o atual sistema de ensino, que é ainda baseado na componente presencial.

Contudo é discutível que o *e-Learning* possa substituir por completo o ensino tradicional em todos os casos. O facto de ter aparecido como uma «solução milagrosa» para preencher o lugar de um sistema de ensino ultrapassado, poderá ter prejudicado a entrada do *e-Learning* no meio universitário. Mediante este panorama, várias correntes de opinião admitem que a solução mais apropriada será a complementaridade entre as duas perspetivas do ensino (*on-line* e presencial), ou seja, um processo integrado de aprendizagem que articula o melhor de ambas as perspetivas [20].

Como já foi mencionado e com base nas definições anteriormente citadas, pode-se definir *b-Learning* como o ensino à distância em que a relação/comunicação entre aluno e docente/Instituição de ensino (e entre alunos) é suportada por ferramentas tecnológicas [1].

O *b-Learning* apresenta as seguintes características:

- Permite personalizar a aprendizagem;
- Termina com as barreiras espaço/tempo;
- Permite uma constante atualização dos materiais e conteúdos;
- É um sistema fiável e de fácil utilização;
- Modifica o papel do professor e obriga-o a repensar a sua postura;
- Exige mais tempo a professores e alunos.

## Alguns Modelos do b-Learning

Modelo	Componente à distância	Componente presencial
Modelo de curso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os formandos completam uma série de módulos que constituem o curso no seu todo. No final é atribuída uma certificação;</li> <li>• Os formandos estão em localizações remotas, por isso eles enviam os trabalhos de curso ao tutor/formador, por <i>e-mail</i>;</li> <li>• Este é o modelo utilizado com maior frequência pelas Universidades, nos seus cursos à distância.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Um fórum <i>on-line</i> promove a discussão em torno de tópicos do curso bem como o intercâmbio de ideias entre formandos e formadores;</li> <li>• Se possível, os formandos devem reunir pessoalmente e como grupo, com regularidade. Preferencialmente, deverão começar com uma sessão de trabalho onde os alunos se possam familiarizar com os materiais no formato <i>on-line</i>;</li> <li>• Caso não seja possível reunir, os formandos tentarão encontrar-se pessoalmente com outros alunos da sua região, ou do seu país e contactarem telefonicamente o seu tutor/formador.</li> </ul>
Aprendizagem baseada em referências	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A formação é efetuada na variante <i>on-line</i> e apoiada por manuais, disponibilizados numa intranet ou na <i>Internet</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os formandos são encarregados, com regularidade, de um programa de tarefas <i>on-line</i> ou, preferencialmente, escritas (em sessões presenciais) de forma a confirmar que eles adquiriram os conhecimentos necessários para a prosseguir a sua aprendizagem no âmbito do curso;</li> <li>• O autor dos manuais manter-se-á em contacto com os formandos, seja diretamente, ou através do departamento de formação, de forma a assegurar que os documentos contêm o suporte necessário para uma aprendizagem eficaz.</li> </ul>

Modelo	Componente à distância	Componente presencial
Exame Prévio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de iniciarem a aprendizagem, os formandos realizam um exame com o objetivo de avaliar o seu nível de conhecimentos em determinadas áreas. O resultado irá determinar o nível de ensino que os alunos vão frequentar;</li> <li>• Os formandos que obtiverem classificações mais baixas poderão ser nomeados para outros cursos <i>on-line</i> que possam complementar as lacunas no conhecimento;</li> <li>• Esta estrutura possibilita uma aprendizagem mais direcionada, sendo o conhecimento distribuído em função dos conhecimentos do aluno;</li> <li>• Por outro lado, valoriza a componente <i>on-line</i>, uma vez que os conhecimentos adquiridos à distância via <i>Internet</i> são postos em prática e discutidos em sessões presenciais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O exame prévio realizado pelos formandos deverá ser efetuado com a presença do aluno e com a supervisão de um formador;</li> <li>• Após terem completado os exames e sido distribuídos por cursos, em função dos conhecimentos, os formandos participam em sessões presenciais, onde farão um intercâmbio de ideias e impressões, onde poderão pôr em prática alguns dos seus conhecimentos.</li> </ul>

Tabela 4 - Modelos de b-Learning

Atendendo às características apresentadas, o *b-Learning* permite uma aprendizagem personalizada e ao ritmo do aluno, tentando desmoronar as barreiras do espaço/tempo, resolvendo desta forma um dos grandes problemas do ensino presencial.

É um sistema mais trabalhoso e exigente em termos de postura por parte de alunos/formandos e professores/formadores. É um sistema que permite a constante atualização de materiais e conteúdos, apresentando-se como um sistema fiável e de fácil utilização [24].

### 2.3.6. O m-Learning

*Mobile Learning* ou *m-Learning* é uma expressão didático-pedagógica utilizada para designar um novo “paradigma” educacional, sustentado na aplicação de tecnologias móveis [40]. Este conceito está relacionado com o progresso da tecnologia móvel e da *Internet* sem fios [41].

Segundo (Roschelle, 2003; Trifonova & Ronchetti, 2003) citados em [40] pode-se chamar *m-Learning* a qualquer forma de aprendizagem através de dispositivos de formato reduzido, autónomos na fonte de alimentação de forma a ser transportado para qualquer lugar e a qualquer hora.

Traxler (2005) citado por [40] define *m-Learning* como qualquer contexto educacional onde as tecnologias dominantes, são os dispositivos móveis.

*Mobile Learning* (*m-Learning*) ou educação móvel é uma modalidade do *e-Learning* [42]. Este tipo de educação verifica-se quando a interação alunos/professores recorre a dispositivos móveis, tais como, *Smartphone*, *PDA*, *Telemóvel*, *eBook*, *iPod*, leitor MP3/MP4, rádio, leitores de multimédia, etc. O *m-Learning* é um modelo de ensino aliciante e motivante, podendo desta forma melhorar a aprendizagem dos nossos alunos usando tecnologias móveis, veja-se em [43] e [44].

A utilização destes recursos móveis alterou a dinâmica e estratégias do ensino à distância, bem como as responsabilidades de alunos e professores, proporcionando um ensino síncrono e assíncrono [45].

O *m-Learning* vem possibilitar uma aprendizagem com conteúdos interativos, disponibilizados para aceder a qualquer hora e em qualquer lugar. No entanto a elaboração destes conteúdos exige um desenvolvimento específico, que dependerá do dispositivo móvel, deve ter um formato de pequena dimensão e de resolução apropriada, para que seja possível a sua visualização. Por outro lado o dispositivo móvel tem de possuir algumas características, tais como ligação de rede e um ecrã que permita visualizar os conteúdos de aprendizagem.

Neste tipo de ensino torna-se importante verificar se o aluno assimilou os conteúdos, disponibilizando informação de monitorização [44].

Está-se perante uma tecnologia de aprendizagem que não acarreta custos às escolas, visto que os alunos são portadores dela, tornando-se numa das vantagens do *m-Learning*. A evolução da tecnologia sem fios tem contribuído para o desenvolvimento, divulgação, riqueza e interesse dos profissionais da educação/formação pelo *m-Learning*. É importante que a educação e a formação não sejam colocadas de lado perante este desenvolvimento, pois as suas vantagens no mundo da aprendizagem são significativas [44].

*Mobile Learning* é muito mais que uma moda ou um momento de encanto tecnológico. Para Salomon (2000) citado em [40] representa algo incontornável no futuro do processo de ensino e aprendizagem: a quarta geração de ambientes de aprendizagem eletrónica. A propensão para uma aprendizagem através de tecnologias móveis, explica-se por um lado, porque há cada vez mais pontos de acesso (*hotspots wireless*), mais serviços e dispositivos e por outro, os consumidores exigem melhores experiências móveis. Também Alexander (2004) citado em [40] questiona o impulso dado às tecnologias móveis e se as instituições de ensino estão preparadas para a chegada da geração digital.

O *m-Learning* caracteriza-se ainda pelo facto de usar dispositivos que podem ser transportados para todo o lado, que sejam amigáveis, pessoais, baratos e fáceis de utilizar, onde as pessoas os usam constantemente em todos os lugares num vasto leque de contextos, nomeadamente na educação.

Veja-se, segundo Attewell (2005) citado por [40], alguns benefícios de uma prática apropriada de *m-Learning*: Ajuda os alunos a desenvolver competências de literacia e numeracia e a reconhecer as suas habilidades; Encoraja experiências de aprendizagem individual e colaborativa; Auxilia os formandos a identificar áreas onde eles precisam de maior apoio; Combate a resistência ao uso das TIC e o fosso entre a literacia em telemóvel e TIC; Ajuda os aprendentes a estarem mais focados por períodos mais longos e a levantar a autoestima e a auto-confiança.

## 2.4. Plataformas de e-Learning

As plataformas de e-Learning conhecidas também por Learning Management System (LMS) que em português é muitas vezes traduzido por Sistemas de Gestão da Aprendizagem ou (Distributed Learning Systems) - plataformas de ensino distribuído, ou ainda por Course Support Systems - sistemas de apoio a cursos, é uma aplicação informática que permite gerir a formação à distância, em cursos de e-Learning na *Internet*, como é referido em [14] e [46]. São estruturas que quando munidas de recursos pedagógicos permitindo a criação de ambientes de ensino/aprendizagem [47], baseados na *Internet*, integrando múltiplas funcionalidades com enorme potencial de aplicação no contexto disciplinar [1], [48] e [49].

É um sistema que cobre todo o processo formativo à distância, procura criar formas de disponibilizar conteúdos, fazer o acompanhamento e a avaliação dos formandos/alunos, auxilia-os a planificarem os seus métodos de aprendizagem, possibilitando que a cooperação com os colaboradores através da troca de informações e conhecimentos [14] e [50].

Existe uma grande diversidade de plataformas que reúnem uma série de recursos para criação e estruturação de cursos na modalidade à distância, de alguma importância, como: BlackBoard, Learning Space, Luvit, WebCT, TopClass, ClassFronter, FirstClass, TelEduc, Toolbook, Tutor2000 Docent e IntraLearn, algumas delas muito comercializadas na Europa. De salientar as portuguesas Formare ou Livelearn.

Em relação a plataformas *open-source*, isto é, gratuitas temos: Moodle, Fle3, TWT, Easy, AulaNet, Teleduc, Claroline, Dokeos, ÍLIAS, Atutor, Eduplone, SAKAI [1], [14], [50] e [51].

De seguida apresenta-se uma exígua descrição de algumas das plataformas referidas, nomeadamente das que se teve oportunidade de lidar ou de estudar brevemente.

### Moodle - Open Source Course Management System

É um pacote de *software* para produzir conteúdos disciplinares baseados na *Internet*. Trata-se de um projeto em desenvolvimento que visa criar a base para um esquema educativo fundamentado no construtivismo social. Plataforma utilizada na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

### Formare

Sistema de *e-Learning* desenvolvido pela PT Inovação tendo em vista o mercado da formação *on-line*. Apresenta grande flexibilidade, podendo ser facilmente personalizado à medida das necessidades de cada cliente, o que permite desenvolver novos serviços neste campo de atividade.

### Learning Space

É um ambiente de apoio para a educação à distância desenvolvido pela Lotus/IBM, que permite a criação de cursos com base no ambiente de groupware do Lotus Notes/Domino. É uma das plataformas com maior expansão no mercado. Este ambiente pressupõe o apoio a atividades assíncronas, propiciando o trabalho colaborativo entre equipas, com múltiplos níveis de comunicação.

### Luvit

Plataforma de *e-Learning* que procura ir ao encontro das necessidades da “nova educação”. Esta plataforma apresenta um sistema flexível de soluções de *e-Learning*, que contempla todas as fases do ensino/aprendizagem.

### TelEduc

O TelEduc é um ambiente para a criação, participação e administração de cursos na *Web*. Foi concebido tendo como objetivo a formação de professores de informática educativa, baseado na metodologia contextualizada e desenvolvida por pesquisadores do Núcleo de Informática Aplicada à Educação da Unicamp (Universidade Estadual de Campinas, Brasil).

### Toolbook

É um dos pacotes de *software* da Asymetrix, que permite recorrer a ambientes multimédia para *e-Learning* e *e-training*.

### TopClass Server

TopClass é uma plataforma versátil mas direcionada essencialmente para formação profissional. Foi desenvolvida para educação assíncrona mas pode ser complementada por outras ferramentas para criar um ambiente de sala de aula virtual. Permite usar todo o tipo de ficheiros multimédia.

### WebCT

Plataforma com boas características de comunicação e de gestão de recursos. Permite um ambiente de aprendizagem multimédia. As ferramentas de gestão dos dados dos alunos são muito flexíveis. Pode consultar um tutorial sobre algumas das ferramentas para os alunos em <http://inicioead.no.sapo.pt> [33].

### Fle3

Plataforma de e-Learning instalada no servidor de páginas Web da Universidade do Minho pelo Centro de Competência Nónio, foi desenvolvida pelo Media Lab de Helsínquia e surgiu no âmbito do desenvolvimento do projeto “Innovative Technology for Collaborative Learning and Knowledge Building (ITCOLE)”, sustenta o curso “Estrutura da Geosfera”.

### Easy

Consiste na utilização da *Internet*, de forma a disponibilizar à comunidade académica um vasto conjunto de informação e de recursos didáticos. É utilizada na Universidade do Minho.

### Claroline

Permite aos professores criar e administrar cursos *on-line*. Parte do princípio de que o ensino à distância e a aprendizagem em comunidade são menos dependentes de ferramentas tecnológicas sofisticadas em detrimento da organização.

### Dokeos

A Dokeos possibilita ao formador a criação de conteúdos, estruturar atividades com uma determinada sequência, interagir com os alunos e acompanhar os seus progressos [1], [14] e [50].

## TWT

O TWT constituiu-se com uma plataforma de carácter generalista que permite a conceção de uma página de *Internet* educacional integrando funcionalidades seleccionadas a partir de um conjunto alargado de ferramentas disponíveis para: publicação e distribuição de informação e de conteúdos, integração de recursos didáticos existentes, comunicação assíncrona e síncrona, suporte de trabalho colaborativo, organização e gestão do processo de ensino bem como a avaliação. É utilizado em Biotecnologia da Universidade Católica Portuguesa [52].

### **2.4.1. As Plataformas de e-Learning na Educação**

A sociedade dos nossos dias obriga-nos a concretizar todas as nossas tarefas diárias a uma velocidade alucinante. Este fenómeno influencia todos os setores da nossa sociedade, e o ensino não consegue ficar indiferente [50].

A evolução tecnológica é como uma bola de neve, isto é, cresce a cada dia, e a ausência desse conhecimento faz-nos distanciar de forma gradual do mundo real [53].

A aprendizagem que temos ao nosso dispor com suporte nos meios tecnológicos, nomeadamente a *Internet*, acaba por colmatar em parte as dificuldades que se estão a sentir no ensino.

A aprendizagem à distância, trouxe a muita gente a possibilidade de retomar os seus estudos, sem que para isso seja necessário abandonar o conforto do lar, permitindo também o continuar no mercado de trabalho [50].

As plataformas de e-Learning, cada vez mais desenvolvidas, são ferramentas poderosas no apoio aos professores e alunos, nomeadamente na estruturação de conteúdos, na facilidade de comunicação e interação, na aquisição e construção de novos conhecimentos, no desenvolvimento das capacidades de autonomia, na promoção do trabalho de projeto, na simplificação e promoção dos processos de aprendizagem colaborativa [54].

Os ambientes de aprendizagem baseados em plataformas de *e-Learning*, integrando aproximações construtivistas aos processos de ensino/aprendizagem, são considerados particularmente adequados para o ensino superior [55].

Segundo [46] as plataformas de *e-Learning* são em geral, sistemas com um carácter horizontal e generalista, independentes da área ou do tipo de disciplina, configuráveis e adaptáveis pelos utilizadores, permitindo aos professores a criação de aplicações específicas ao contexto de implementação que caracterize as suas disciplinas. Incorporam múltiplas funcionalidades para organização do processo de ensino/aprendizagem, integração de conteúdos, implementação de diferentes formas de avaliação, suporte a comunicações síncronas e assíncronas no contexto disciplinar.

As novas plataformas podem desenvolver um ensino mais estruturado, flexível e estimulante do trabalho colaborativo, tornando-se mais respeitador do ritmo de cada aluno. Ao oferecerem uma nova estrutura pedagógica, as potencialidades do *e-Learning* podem contribuir para a desejada reformulação da educação [33].

A adoção de plataformas de *e-Learning* pode conduzir as Instituições de Ensino Superior a uma melhoria da qualidade do ensino, um aumento do rendimento dos docentes, bem como de um aumento do número de alunos [1].

As novas tecnologias, em particular, os computadores e a *Internet* podem proporcionar atividades interativas de aprendizagem, contudo a sua conceção, produção e distribuição implicam não só uma investigação profunda sobre as suas didáticas, divulgação e generalização, como também um planeamento cuidado por parte de agentes educativos capazes para as executar [54].

As expectativas em relação ao potencial da tecnologia são enormes, sendo muitas e diversificadas as necessidades reconhecidas bem como os objetivos apresentados para a utilização das tecnologias.

As plataformas de *e-Learning* devem facilitar o acesso aos seus utilizadores. As Instituições de Ensino Superior deviam participar no desenvolvimento destas plataformas, pois só elas sabem as necessidades a colmatar, os objetivos a atingir e que tipo de utilizadores as irão usar e o que delas pretendem [1].

### 2.4.2. Características das Plataformas de e-Learning

As plataformas *e-Learning*, são uma aplicação *Web* que integra um conjunto de ferramentas orientadas para o ensino/aprendizagem.

O principal objetivo das plataformas *e-Learning* é permitir a criação e gestão de espaços de ensino/aprendizagem na *Internet*, onde professores e alunos podem interagir durante o processo de formação [56].

Rodero & Segundo (2009), citado em [14], apresenta três características das plataformas de *e-Learning*:

- Funcionalidades de gestão;
- Funcionalidades de formação;
- Funcionalidades de formação avançada.

A funcionalidade de gestão refere-se à necessidade das plataformas disporem, no mínimo, das seguintes características: facilidade de acesso através da *Web* à relação dos cursos oferecidos pela instituição educativa; possibilidade de inscrição *on-line* nos cursos ou disciplinas que o aluno pretenda; pagamento das matrículas nos cursos mediante sistemas eletrónicos.

As funcionalidades de formação referem-se ao conjunto de funções básicas que vão permitir ao aluno identificar os utilizadores, estruturar a sua aprendizagem, ter informação geral atualizada, ter acesso a recursos de aprendizagem, realizar atividades, comunicar com o professor e colegas, autoavaliar-se e avaliar os colegas, etc.

As funções formativas mais comuns nas diversas plataformas são: instruções que permitem ao aluno mover-se na plataforma sem dificuldades para aceder à informação necessária, agenda pessoal do aluno, página pessoal do aluno, área de conteúdos e área de comunicação.

As funcionalidades de formação avançada são funcionalidades de aplicações no processo de ensino/aprendizagem, desenvolvidas pelas TIC, tais como: *chat*, videoconferência, televisão digital, e serviços de telefones móveis.

As tecnologias utilizadas no e-Learning sofreram grandes transformações desde os tempos do Computer Based Training (CBT) (Instrução baseada em computador) até aos nossos dias. O resultado desta evolução é um elevado número de plataformas que, apesar da diversidade, tem uma característica comum: permitem a criação e gestão completa de cursos para a Web sem a exigência de conhecimentos profundos de programação ou de desenho gráfico.

Ao longo desta evolução, os fabricantes têm vindo a implementar as tecnologias atuais. As principais diferenças entre as diversas plataformas prendem-se com o custo das licenças de utilização, os recursos disponibilizados desde o ponto de vista do desenhador/gestor dos cursos ou dos alunos e, ainda, pelos requisitos tecnológicos para a sua instalação e manutenção, que variam em função das características de cada uma.

As plataformas de apoio à aprendizagem surgiram para apoiar a formação à distância *on-line*, facilitando a disponibilização de recursos em diferentes formatos como texto, vídeo e áudio, apontadores para sites, avisos aos alunos, interação professor-alunos através de ferramentas de comunicação, de apoio à aprendizagem colaborativa bem como registo das atividades realizadas pelos alunos, referido por Carvalho, (2007) em [14].

Estas plataformas são *softwares* capazes de auxiliar a gestão de sistemas de aprendizagem não presencial ou misto. Ao longo dos últimos anos, têm vindo a ser desenvolvidas um pouco por todo o mundo.

Uma plataforma de e-Learning, de um modo geral, deve contemplar as seguintes características:

- Permitir criação e gestão de cursos;
- Permitir uma comunicação síncrona e assíncrona entre os intervenientes;
- Ser intuitiva na sua utilização pelos professores e alunos;
- Ser flexível em termos de configuração (facilmente personalizável).

Carvalho (2008) citado em [14], considera que a utilização das LMS no apoio ao ensino ganha cada vez mais adeptos pelas vantagens que traz na partilha de documentos sempre acessíveis.

As LMS têm ainda uma vertente fundamental na operacionalização de aspetos administrativos da formação como sendo: inscrição, matrículas, disponibilização de conteúdos, registo de desempenho dos formandos, entre outras. São utilizados para uma panóplia de sistemas que organizam e permitem acesso a serviços de aprendizagem *on-line* para administradores, alunos e professores (Paulsen, 2002) citado por [14].

As plataformas facilitam alterações no modelo educativo, concebem conexões e redes de comunicação importantes, mediadas pela tecnologia. São um processo de ensino/aprendizagem com grande potencial na qualificação de futuras gerações (Flores & Flores, 2007) citados por [14].

No que respeita às participações assíncronas (fóruns e e-portefólios) - são extremamente positivas. Os alunos têm tempo para pesquisar, selecionar e refletir sobre um dado conteúdo antes de darem a sua contribuição permitindo, desta forma, responder adequadamente a um desafio. Por outro lado, o aluno tem a possibilidade de alargar o seu campo de aprendizagem, confrontando o seu trabalho com o dos colegas e professor, o qual, por sua vez, tem a possibilidade de comentar os trabalhos dos alunos de forma a chamar a atenção para o que deve ser corrigido nos textos apresentados por cada um, sendo uma mais-valia para as participações dos elemento [14].

As LMS dispõem de um conjunto de ferramentas disponíveis como: fóruns, diários, *chats*, questionários, objetos de aprendizagem, assim como publicar ficheiros de qualquer tipo, ao lado de outras funcionalidades que podem ser selecionadas pelo professor de acordo com os seus objetivos. Estes ambientes permitem que as referidas ferramentas sejam oferecidas ao aluno de forma flexível, de acordo com a vontade do professor de proporcionar uma utilização atrativa [14].

### 2.4.3. A plataforma Moodle

The screenshot displays the Moodle user interface for Universidade Lusíada Porto. The browser address bar shows the URL <http://moodle.por.ulusiada.pt/>. The user is logged in as **Jorge Machado** and the language is set to **Português - Portugal (pt)**.

**As minhas disciplinas**

- Especialização (0)**
  - Actualização em Medicina Legal (1)
- Licenciatura (0)**
  - Arquitectura (49)
  - Direito (49)
  - Economia (32)
  - Relações Internacionais (35)
  - Gestão Recursos Humanos (32)
  - Psicologia (35)
  - Gestão de Empresa (31)
  - Design (26)
  - Marketing (24)
  - Solicitadoria (31)
  - Criminologia (31)
- Mestrado (0)**
  - Mestrado em Relações Internacionais (9)
  - Mestrado em Economia (10)
  - Mestrado em Gestão (11)
  - Mestrado em Educação Especial (14)
  - Mestrado em Direito (32)
  - Mestrado em Psicologia Clínica (13)
  - Mestrado em Psicologia da Educação (19)
  - Mestrado em Design de Interiores e de Equipamento (9)
- Pós-graduação (0)**
  - Educação Especial (9)
  - Direito do Trabalho (1)
- Master (0)**
  - Mba (10)
- Doutoramento (0)**
  - Doutoramento em Direito (1)

**Edições anteriores**

- Moodle 2010/11
- Moodle 2009/10
- Moodle 2008/09
- Moodle 2007/08

**Calendário**

Novembro 2011

Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom
		1	2	3	4	5 6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

**Navegação**

- Página principal
  - A minha página inicial
- Páginas do sítio**
  - Blogues
  - Etiquetas
- O meu perfil
- Disciplinas

**Os meus ficheiros**

Não existem ficheiros

[Gerir os meus ficheiros](#)

**Utilizadores em sessão**

(nos últimos 5 minutos)

Jorge Machado

Figura 3 - Página de entrada da Moodle da Universidade Lusíada do Porto

A plataforma Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment – Moodle surge em 20 de agosto de 2002. Atualmente está traduzida em várias línguas, pertence ao grupo das Learning Content Management Systems (LCMS) [57], tendo sido desenhada por Martin Dougiamas de Perth, da Austrália, (Moodle, 2010) citado por [14].

Martin Dougiamas, com formação em educação, baseou a Moodle numa estrutura pedagógica, direcionando-a para a aprendizagem. Desta forma distanciou-a da generalidade das plataformas, visto terem cariz comercial [58].

Trata-se de uma plataforma de distribuição gratuita, com *software* livre (Open Source) [59]. A licença General Public License (GNU), significa que a Moodle tem direitos de autor mas existe um conjunto de liberdades que se podem usufruir seguindo algumas normas de utilização, como por exemplo:

- Disponibilizar a terceiros o código fonte;
- Não modificar nem retirar a licença original e os direitos de autor;
- Aplicar sempre o mesmo licenciamento do projeto inicial.

A Moodle tem evoluído, apoiado por uma comunidade global, e já foi traduzido para mais de 70 línguas, contando com um número de utilizadores na ordem das centenas de milhares [14] e [48].

Com recurso à análise da Tabela 5 podemos verificar as potencialidades de oito plataformas, onde a Moodle contempla todos os itens definidos [14].

Plataformas	Formare	L. Space	Luvit	TelEduc	Toolbook	T. Class	WebCT	Moodle
<b>Ferramentas para professores</b>								
<b>Acesso ao material do curso</b>								
Pesquisa por palavra-chave	x	x	x			x	x	x
Impressão do curso	x	x				x	x	x
Interface ergonómica	x	x	x	x		x	x	x
<b>Espaço próprio e personalização</b>								
Criação de <i>bookmarks</i>		x	x		x	x	x	x
Possibilidade de retomar uma aula no ponto onde ficou		x		x		x	x	x
Agenda	x	x	x		x	x	x	x
Página pessoal		x	x	x	x	x	x	x
Definição de <i>login e password</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Comunicação assíncrona</b>								
<i>e-mail</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
Fórum de discussão	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Comunicação síncrona</b>								
Sala de <i>chat</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Ferramentas pedagógicas</b>								
Acompanhamento do progresso	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Ferramentas para os autores</b>								
Importação/conversão de material existente	x	x	x	x		x	x	x
Glossário		x				x	x	x
Editor de <i>quiz</i>	x	x	x		x	x	x	x
Questões de múltipla escolha	x	x	x		x	x	x	x
Definição de tempo limite para submeter os testes	x					x	x	Planeado
Testes para preenchimento de espaços	x	x			x	x	x	x
Questões de resposta curta	x	x	x			x	x	x
<b>Ferramentas para os professores</b>								
Definição de grupos de trabalho	x	x		x	x	x	x	x
Orientação assíncrona dos alunos	x	x	x	x	x	x	x	x
Orientação síncrona dos alunos		x	x	x	x	x	x	x
Acompanhamento dos alunos pelos módulos	x	x	x	x	x	x	x	x
Relatórios estatísticos	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabela 5 - Comparação de várias plataformas

### 2.4.3.1. Características da Plataforma Moodle

A Moodle é uma plataforma simples e fácil de instalar, requer apenas um servidor *Web* que suporte a linguagem Personal Home Page (PHP), linguagem de programação interpretada, livre e muito utilizada para gerar conteúdos dinâmicos na WWW. Os dados são armazenados numa única base de dados My Structured Query Language (MySQL) [14]. De notar que a linguagem SQL realiza um conjunto de tarefas através de uma linguagem simples, de fácil aprendizagem e implementação [60].

A plataforma Moodle permite a comunicação entre os intervenientes de forma síncrona, através da disponibilização do *chat* e de salas de discussão, relacionadas com disciplinas criadas, temas, ou outros assuntos de importância. Permite também uma comunicação assíncrona, através da utilização do *e-mail* e dos fóruns de discussão.

Proporciona uma lista de disciplinas, onde cada professor disponibiliza, aos seus alunos, e gere com facilidade, os conteúdos referentes à sua disciplina, colocando-as no servidor com as suas descrições, facilitando a escolha aos utilizadores/alunos [48].

A Moodle é de simples utilização, enquanto aplicação *Web*, o utilizador precisa apenas de possuir um computador com um *browser* instalado, uma ligação à *Internet* e conhecer o endereço do servidor onde está instalada. Nestas condições, necessita de criar (ou pedir ao administrador de sistema que crie) uma conta no sistema, para poder aceder à plataforma [14].

Esta plataforma aduz um conjunto de característica, tais como:

- Está orientada a objetos, fáceis de manter e atualizar;
- Exige uma pessoa com alguns conhecimentos informáticos apenas no ato de instalação;
- Permite criar e gerir cursos com facilidade;
- Permite reutilizar os cursos criados;
- Facilita a utilização e de forma intuitiva a professores e alunos;

- Qualquer problema que surja é de fácil resolução, pois existe, a nível mundial, uma elevada comunidade a utilizá-la.

A Moodle está estruturada, hierarquicamente em perfis de utilizador, com privilégios diferenciados por funções dentro de cada evento formativo. Um utilizador pode ter mais do que um perfil de utilização, isto é, pode por exemplo, ser professor numa disciplina e aluno numa outra.

A plataforma Moodle apresenta três níveis de utilização, com acessos e características de utilização diferenciados. Deste modo, aparece a figura do administrador (o gestor da plataforma de forma destacada), do professor e do aluno. Existe ainda a possibilidade de utilização como convidado, mas pouco frequente, devido às limitações impostas.

Utilizadores	Funções
Administrador	Gestão do sistema
Professor	Gere eventos, cursos ou disciplinas
Aluno	Acede a disciplinas e eventos em que está inscrito
Convidado	Assiste e acede a eventos e disciplinas apenas por convite

Tabela 6 - Funções dos utilizadores da Moodle

### Modo Administrador

O *site* é gerido por um administrador, definido durante a instalação do programa. Este pode ajustar as cores, fontes e aparência do *site* para ir ao encontro das preferências de cada utilizador.

Com o módulo de atividade podem ser adicionadas as instalações existentes na Moodle, os pacotes de idioma são compatíveis com qualquer língua, podendo ser editados.

O administrador reduz ao mínimo, o seu envolvimento no processo, em simultâneo garante a alta segurança da utilização.

Cada utilizador precisa apenas de uma conta, para ter permissão a diferentes acessos, às diferentes disciplinas onde se encontra inscrito, seja aluno ou professor.

O administrador controla a criação de cursos e atribui o perfil de professor. Numa conta de administrador é apenas permitido criar e dar aula nos cursos. Tem ainda a possibilidade de remover os professores ou os seus privilégios de edição de forma que não possam modificar o curso [14], [48], [61].

### **Modo Professor**

Ao professor é-lhe concedida a possibilidade de criar a página inicial e realizar a administração da disciplina, bem como gerir e usar os recursos e as atividades disponíveis. Pode inscrever e excluir alunos na disciplina, contudo os alunos podem também ser excluídos automaticamente, depois de um certo tempo de inatividade, desde que seja pré-estabelecido pelo administrador.

O professor pode especificar o horário e cada compromisso na Moodle é ajustado a esses horários (por exemplo, datas de envio de documentos, datas de cumprimento de tarefas, etc.). Tem total controlo da disciplina, incluindo restringir outros professores, cabendo-lhe o papel de escolher os formatos de cursos. Tem ao seu dispor uma estrutura flexível das atividades do curso, designadamente: Fóruns, Diários, Questionários, Recursos, Pesquisas de opinião, Pesquisas, Tarefas, *Chats*, etc. Alterações, inclusões de temas ou outras ações no espaço da disciplina podem estar acessíveis na página principal daquela, caso o professor assim o pretenda, na página principal da disciplina.

O professor faz o acompanhamento e verificação, acedendo aos relatórios da atividade de cada aluno, disponíveis em gráficos e detalhes sobre cada módulo (último acesso, número de acessos, *uploads* realizados) bem como um histórico detalhado do envolvimento de cada aluno. Todas as cópias de *uploads* no fórum e outros acessos podem ser enviadas para a plataforma em HTML ou texto simples.

As escalas a serem usadas para dar nota aos fóruns e tarefas podem ser definidas pelo professor. Para segurança das disciplinas, tem a possibilidade de agrupar todos os elementos da disciplina num único arquivo *zip* (formato de

compactação de arquivos) usando a função *Backup*, que pode ser restaurado em qualquer servidor Moodle.

O professor controla, ainda, todas as funcionalidades práticas da Moodle, disponibilizando-as ou não aos alunos, tais como:

### Tarefa

O professor pode definir as datas para realização das tarefas, a escala a utilizar bem como a sua nota máxima. Os alunos podem enviar as suas tarefas (em qualquer formato de arquivo) para o servidor, com a data do envio automaticamente registada. No entanto, são aceites tarefas atrasadas, ficando devidamente assinaladas.

A avaliação, por nota ou comentário é anexada à página da tarefa de cada aluno, sendo enviada a notificação por *e-mail*.

### Chat

Possibilita a interação através de texto, de forma síncrona. Durante a conversação todos os utilizadores são identificados, pela imagem associada ao perfil. Todas as sessões ficam gravadas para verificação posterior, que podem ser disponibilizadas aos alunos.

### Pesquisa de Opinião

Pode ser usado para uma votação, ou para obter uma resposta de cada aluno (por exemplo, obter autorização de reprodução em pesquisas). Os alunos podem, opcionalmente, ter autorização para ver um gráfico atualizado de resultados das pesquisas.

### Fórum

É uma área de debates sobre um determinado tema. Constitui uma ferramenta essencial de comunicação assíncrona.

O professor pode criar um fórum para a disciplina ou para o debate de um tema específico. Os alunos podem responder a uma mensagem ou iniciar um novo tópico de discussão. São disponibilizados diferentes tipos de fóruns tais como: fórum reservado aos professores, notícias, fórum para uso geral, fórum

com ações limitadas. O fórum admite a anexação de ficheiros e imagens de auxílio às intervenções.

As discussões podem ser visualizadas de diversas formas: em sequência, por identidade, por ordem alfabética ou por datas.

O professor pode forçar a inscrição de todos os alunos no fórum ou deixar que cada um se inscreva individualmente. Pode, também, escolher não permitir respostas (um fórum somente para informações).

#### Inquérito / Pesquisa de Avaliação

As Pesquisas de avaliação incorporadas são usadas como instrumentos para a análise das disciplinas *on-line*. Tem como objetivo refletir sobre o aproveitamento da interação promovida pela *Internet*. Os relatórios de pesquisa *on-line* estão sempre disponíveis. Os inquéritos um papel importante na avaliação do apoio *on-line*.

#### Mini-teste

Os mini-testes permitem fazer questionários com perguntas de escolha múltipla, respostas breves, etc. Os alunos podem realizá-los várias vezes durante um certo período de tempo e obtêm, se o professor assim o entender, a correção automática. Uma vantagem da utilização do mini-teste passa pela possibilidade do professor poder criar uma base de dados para posteriormente proceder à geração automática de novos mini-teste, que facilita trabalhos posteriores.

#### Recursos

Suporta o acesso a qualquer conteúdo eletrónico, Word, PowerPoint, Flash, Vídeo, Sons, etc. Os arquivos podem ser enviados e administrados no servidor, ou criados internamente através de formulários *Web* [14], [48].

#### **Modo Aluno**

Os alunos podem e devem possuir um perfil *on-line* com uma descrição e foto. No mesmo espaço, os endereços de *e-mail* podem ser protegidos contra exposição, se solicitado.

A inscrição nos fóruns é feita por cada aluno, caso o professor não o tenha inscrito. As cópias, de cada entrada, são encaminhadas via *e-mail*, a pedido, para todos os elementos inscritos na disciplina.

Os alunos acedem a todos os conteúdos disponibilizados pelo professor, visualizando as informações, colocando os trabalhos na plataforma, e dando opiniões sobre os trabalhos dos seus colegas. Podem, também, abrir novos temas para conversação nos fóruns. Têm ainda a possibilidade de enviar mensagens a todos, em simultâneo, ou individualmente [14], [48].



# 3.matUTAD



Figura 4 - Página de entrada do matUTAD

### 3.1. Nota Introdutória

Neste capítulo apresenta-se o matUTAD, explicando no que consiste bem como os principais objetivos a alcançar. Sucederá uma revisão histórica desde o início do matUTAD às grandes alterações e evoluções até ao momento. Serão discutidas as principais ideias subjacentes ao projeto e objetivos alcançados. O projeto pode ser consultado no endereço <http://matutad.utad.pt>, cuja página de entrada é ilustrada pela Figura 4.

Posteriormente descrever-se-á a tecnologia e metodologia utilizada.

Por último serão discutidas as melhorias futuras para o matUTAD.

### 3.2. O Projeto matUTAD

O matUTAD é um jogo matemático *on-line*, desenvolvido para os alunos dos 7º, 8º e 9º anos. É uma ferramenta lúdica, ao dispor do ensino da Matemática, onde os alunos podem aumentar os seus conhecimentos, de uma forma divertida.

Este projeto que foi iniciado em setembro de 2003 e continua em fase de desenvolvimento. O responsável pelo projeto é o Departamento de Matemática da UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, tendo sido desenvolvido inicialmente em conjunto com os vários Núcleos de Estágio de Matemática desta Universidade e com os participantes da Oficina de Formação: Maratonas de Matemática.

De um modo geral pode-se dizer que o matUTAD surgiu como uma forma de motivar os alunos na aprendizagem da Matemática. Pretende-se com este projeto desmistificar de modo lúdico o “medo” que a disciplina de Matemática carrega.

Essencialmente o matUTAD é uma plataforma baseada na disciplina de Matemática que com o recurso das novas tecnologias, nomeadamente computadores ligados à *Internet*, permite que os alunos testem os seus conhecimentos através de um jogo.

Este jogo permite aos alunos do 3º Ciclo do Ensino Básico, quer por treinos ou pelo jogo em si, a aquisição, compreensão e solidificação dos conteúdos programáticos da disciplina. Todo este processo foi construído de acordo com o Programa Oficial do Ensino da Matemática [62] e correspondentes competências essenciais [63] e [64].

O matUTAD é um projeto a que todas as escolas podem aderir, bastando, para isso, entrar em contacto com os responsáveis [65], preferencialmente por *e-mail*.

Inicialmente o jogo começou com os alunos e professores de algumas escolas da área geográfica de Vila Real, contando atualmente com a inscrição de cerca de 78 escolas, públicas e privadas, essencialmente, da região norte do país.

Podemos afirmar, que a grande motivação de participação e utilização do matUTAD, quer para alunos quer para professores, é a participação, no final do ano letivo, na Grande Final a realizar na UTAD, com os melhores alunos das escolas participantes.

### **3.2.1. Evolução Histórica**

Como já referido o matUTAD surgiu em 2003 como projeto-piloto, tendo sido testado no ano letivo 2003/2004 pelas escolas associadas ao projeto, culminando com uma final no dia 26 de abril de 2004, com a participação de 800 alunos.

A participação dos alunos da Licenciatura em Matemática (ensino de) e dos professores foi essencial na implementação e melhoria das questões colocadas

quer em quantidade e qualidade, quer ao nível da robustez e eficiência da plataforma.

Em 2005 a Grande Final do jogo ocorreu a 7 de maio com a participação de 500 alunos. Em 2006 e 2007 a 5 e 6 de maio respetivamente deram-se mais duas finais com cerca de 1000 alunos em cada ano.

Ao longo destes anos o número de participantes tem variado entre 530 a 1200 alunos.

Como outras referências de participações pontuais do projeto tem-se:

- Participação na “*Wireless Party*” em Chaves no dia 25 de novembro de 2005 na Semana da Cultura Científica da UTAD;
- Competição de qualificação, realizada na Escola Profissional de Comércio Externo do Porto, no dia 21 de fevereiro de 2006.

Em fevereiro de 2010 começou a preparação do matUTAD, para os alunos do ensino secundário nomeadamente para os alunos dos 10<sup>o</sup> e 12<sup>o</sup> anos. Com a participação de professores de Matemática de 4 escolas piloto criaram-se as questões para os dois níveis de ensino em questão. A alteração e ampliação da base de dados [66] suprimiram lacunas relativamente ao Ensino Secundário. Assim em:

- Abril de 2010 realizara-se as meias-finais com os alunos dos 10<sup>o</sup> e 12<sup>o</sup> anos das escolas piloto;
- No dia 26 de maio de 2010 teve lugar a final dos 10<sup>o</sup> e 12<sup>o</sup> anos das escolas piloto com a participação de 200 alunos.

### **3.2.2. Como Funciona**

Podemos agora referir, de uma forma simples, que durante o ano letivo os alunos das escolas associadas ao projeto têm possibilidade de praticar, acedendo à plataforma nas próprias escolas, em casa, ou em qualquer lugar desde que tenham um computador com acesso à *Internet*.

No final de cada ano letivo, as escolas são convidadas a participarem na Grande Final que se realiza nas instalações da UTAD, através dos alunos que foram inscritos previamente pelos seus professores.

Para que se consiga levar a cabo o que antes foi referido, torna-se necessário efetuar alguns passos independentemente do tipo de utilizador.

O primeiro passo consiste em registar a escola a associar-se ao projeto. Para isso o administrador da plataforma preenche os dados da escola na caixa apresentada na Figura 5.

O formulário, intitulado "Nova Escola", pede para "Insira os dados para nova escola:". Possui os seguintes campos:

- Código:** Um campo de texto com uma dica "(escola pública: código atribuído pelo Ministério da Educação)".
- Nome da Escola:** Um campo de texto longo.
- Localidade:** Um campo de texto.
- Inscrita no Projecto:** Um menu suspenso com o valor "False" selecionado.

Na base do formulário, há três botões: "Inserir Escola" (cinza), "Limpar Formulário" (cinza) e "Cancelar" (verde).

Figura 5 - Registo de Nova Escola

O segundo passo consiste em registar os professores que desejam aceder à plataforma. Isto é, uma vez mais, executado pelo administrador, preenchendo um formulário semelhante ao da Figura 6, informando o professor, geralmente por *e-mail*, dos seus dados de acesso.

**Novo Docente**

Altere os seus dados pessoais:

Nome:

Escola:

E-mail:

Contacto:

Login:

Password:

Reescreva a password:

Privilégios:  ( Docente: Só pode inscrever alunos e outros docentes;  
Gestor: Privilégios de Docente mais verificar perguntas;  
Administrador: Sem restrições. )

Figura 6 - Registo de Novo Professor

No momento do registo do professor, a escola já se encontra disponível para opção de escolha, apresentado na etapa anterior. O terceiro passo consiste em registar os alunos. Este pode ser feito de duas formas diferentes, de acordo com quem o faz.

Primeiro caso: é o professor que faz o registo dos seus alunos, seguindo a opção “Inscrever Novos Alunos” que lhe é mostrado na sua área pessoal da plataforma como exemplifica a Figura 7.

**Novo Aluno**

Insira os dados do novo aluno:

Nome:

Escola: UTAD (Vila Real)

Docente: João Matias

Ano Escolar:

Login:

Password:

Reescreva a password:

Figura 7 - Registo de Novo Aluno pelo Professor

Neste caso, alguns dos dados dos alunos são imediatamente definidos, em particular a escola e o professor.

Para finalizar o processo, o professor terá de informar os seus alunos sobre os seus dados de acesso.

Segundo caso: é o próprio aluno que faz o registo. Deste modo o aluno tem que seleccionar a sua escola, Figura 8, e o seu professor, Figura 9. Contudo o processo só fica terminado aquando da autenticação do professor.

**Novo Aluno**

Selecciona a tua Escola:

Escola:

Figura 8 - Seleção da Escola pelo Aluno

**Novo Aluno**

É favor inserir os dados do novo aluno:

**Atenção:** Os dados depois terão de ser autenticados pelo teu Professor. Até lá, poderás treinar.

Nome:

Escola: UTAD (Vila Real)

Docente:

Ano Escolar:

Login:

Password:

Reescreva a password:

Figura 9 - Registo de Novo Aluno pelo Aluno

Neste momento todos os participantes têm já o registo efetuado pelo que estão em condições de poder aceder à plataforma.

De destacar que cada utilizador tem a opção de alterar/completar/corrigir a sua informação pessoal. Hierarquicamente, o professor pode ainda alterar os dados pessoais dos seus alunos, o administrador pode modificar os dados dos professores e escolas associadas ao projeto.

### 3.2.3. O Jogo

Existem três opções de jogo: Versão demonstração, treino ou jogo, cujas características gerais são semelhantes e serão explicados posteriormente. Depois de seleccionar a opção pretendida, o utilizador é enviado para a página onde se encontram os requisitos necessários para o funcionamento do jogo, mais precisamente o MathPlayer que deve ser instalado no sistema, permitindo desta forma, a correta visualização de todas as expressões matemáticas, como indica a Figura 10.

**Treinar**

**INICIAR JOGO**

**MathPlayer**

Para poder jogar o matUTAD é necessário instalar o MathPlayer.

$$y = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2a}$$

$$y = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Caso não consigas ver em cima, na perfeição, a fórmula resolvente escrita duas vezes terás de instalar o **MathPlayer®** (versão 2.0b).

Para contabilização do número de treinos, apenas serão tidos em consideração os **TREINOS COMPLETOS**.

**Voltar**

Figura 10 - Requisitos para o funcionamento do jogo

Posto isto, estão reunidas as condições para iniciar o jogo, bastando carregar no botão “Iniciar Jogo”. Será assim apresentada uma sequência de 20 situações com 4 afirmações, que deverão ser classificadas num tempo máximo permitido de 20 minutos. Depois de responder a um questão como ilustra a Figura 11, carrega-se no botão “Nível Seguinte” para aparecer uma nova questão. As questões são seleccionadas de forma aleatória indiferentemente dos temas, tendo apenas em atenção o ano a que se destinam.

O utilizador pode simultaneamente visualizar o nível onde se encontra ou seja o número de questões respondidas, o tempo restante para terminar o jogo e a pontuação já obtida.

**Nível 11**

Jogador: **segah2011**

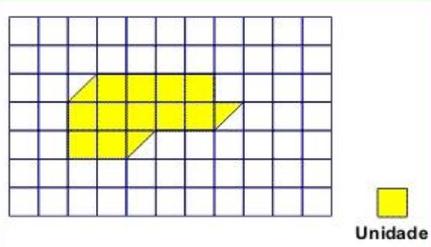
matUTAD

**Tempo Restante**

18 min 1 seg

**Pontuação: 25**

Tomando como unidade a área de um quadrado, a área da figura é:

	<b>Verdadeiro</b>	<b>Falso</b>	
11 quadrados.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
14 quadrados.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
12,5 quadrados.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
11,5 quadrados.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

**Autoria:** Departamento de Matemática - UTAD

Sair

Nível Seguinte

Figura 11- Exemplo de uma pergunta

### 3.2.3.1. Regras do matUTAD

Em cada nível há quatro afirmações do tipo verdadeiro ou falso que deverão ser classificadas.

Por cada resposta certa os alunos recebem um ponto, podendo obter um máximo final de 80 pontos. Em cada nível é possível obter 4 pontos.

Não é possível avançar no nível sem classificar todas as afirmações do nível atual.

O utilizador pode a qualquer momento cancelar o jogo, fazendo-o com o botão “Sair”.

No matUTAD não há vidas, para permitir aos alunos responder a um maior número de perguntas. Neste jogo, mesmo errando, um jogador pode sempre transitar de nível.

O jogo termina num dos seguintes casos: se for alcançado o último nível, se terminar o tempo de jogo, ou se o utilizador desejar sair. Em qualquer um dos casos aparecerá uma caixa como indica na Figura 12, com a informação de pontuação obtida.

Os vencedores são os alunos que obtiverem um maior número de pontos, e em caso de empate, o menor tempo.

O matUTAD em forma de treino pode ser jogado individualmente, contudo nas competições é jogado aos pares.

Os alunos podem usar papel de rascunho e máquina de calcular (não gráfica).

O processamento de informações é monitorado e guardado numa base de dados no servidor *Web*, ilustrado mais à frente na Figura 14. Este recurso permite uma análise futura para determinar os vencedores em caso de empate.



Figura 12 - Informação de Fim do Jogo

### 3.3. Tecnologia / Metodologia

No que se refere à metodologia, o matUTAD foi desenvolvido de forma semelhante a qualquer outra página de *Internet* dinâmica (Figura 13).

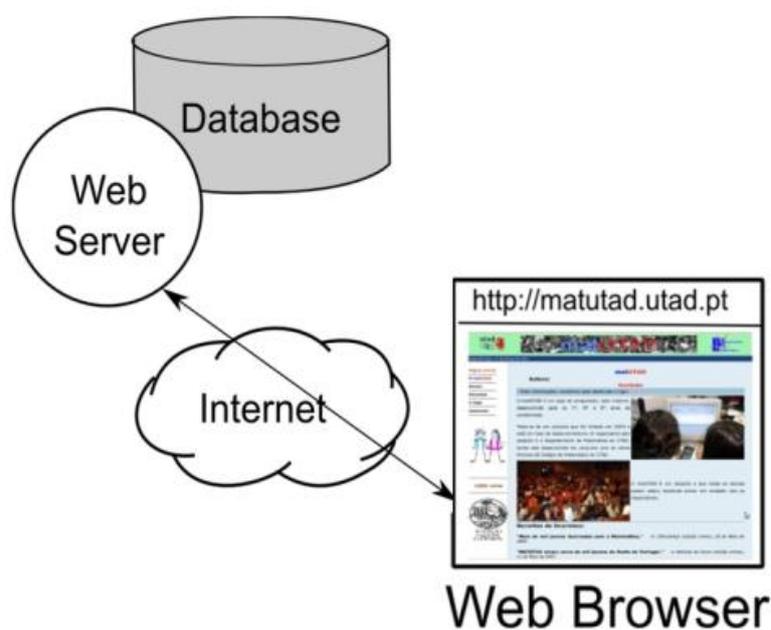


Figura 13 - Estrutura do matUTAD

Um utilizador (professor ou aluno) pode aceder ao matUTAD usando um explorador *Web*. Este comunica com o servidor onde se encontra a base de dados. É nesta base de dados que está armazenada toda a informação do matUTAD, desde os dados de utilizador (*login*, resultados, permissões, etc.), questões que serão apresentadas às respostas dadas pelo utilizador, figuras, etc., assim como as respostas dadas pelos diferentes jogadores.

Sendo o matUTAD um jogo desenvolvido numa página *Web*, a grande vantagem é o acesso à plataforma de qualquer lugar. A exceção é a final que se realiza nas instalações da UTAD. Neste dia o acesso ao jogo só é permitido dentro da rede local da UTAD, impedindo qualquer acesso fora dos computadores autorizados.

Uma preocupação na implementação do matUTAD foi o uso de ferramentas gratuitas, de código aberto. O servidor utiliza o sistema operativo Linux, versão 2.6.18-6-686 da distribuição Debian 4.1.1-21, dando suporte à base de dados MySQL e ao servidor *Web*, Apache Tomcat. Relativamente ao equipamento em que está instalada a plataforma, este consiste num computador PC compatível, com dois processadores Intel Xeon a 2.66 GHz e 2 Gb de memória ram.

O matUTAD utiliza o Java Server Pages (JSP) para disponibilizar, guardar e tratar toda a informação existente na base de dados. Desta forma a aplicação é executada no servidor, sendo enviada para o utilizador toda a informação necessária, independentemente do sistema operativo que este utilize [67].

### 3.4. Análise do matUTAD.

#### Estrutura da Base de Dados

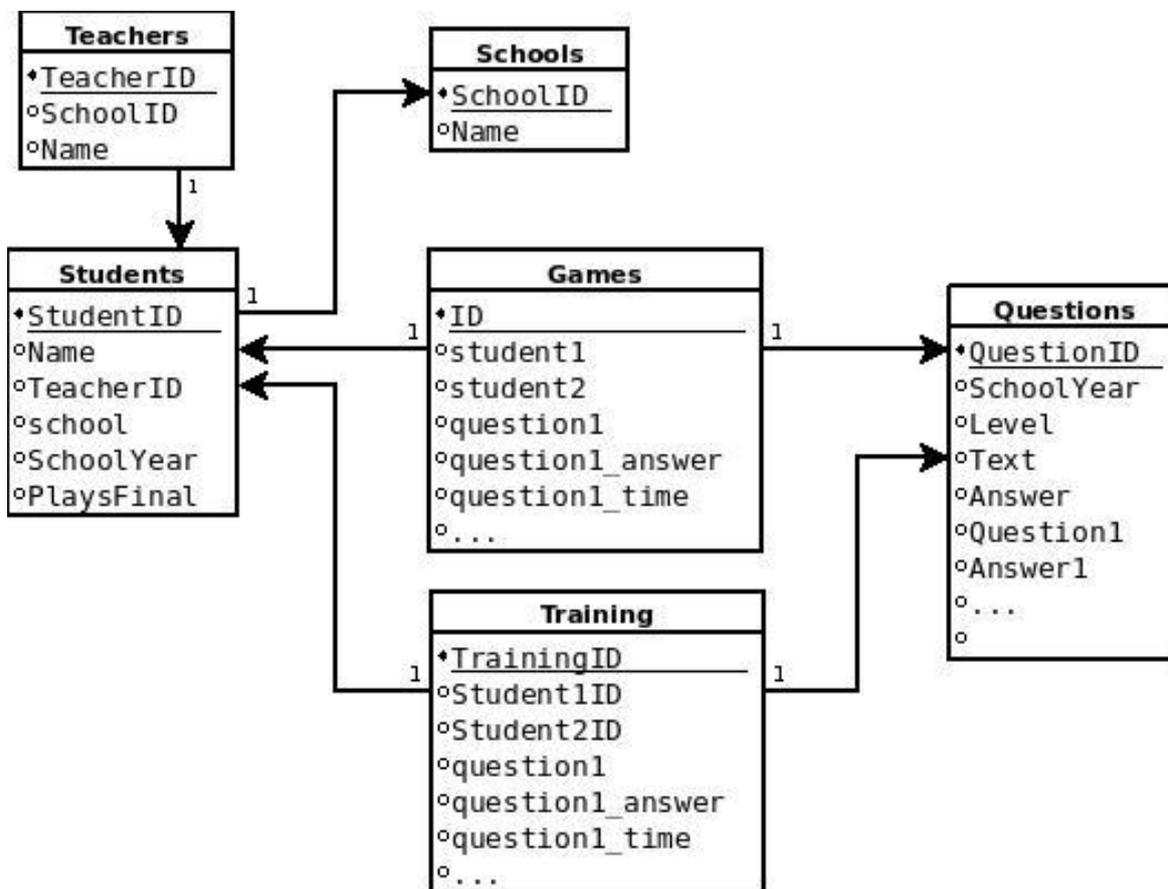


Figura 14 - Diagrama Entidades e Relacionamentos (ER) simplificado da base de dados

Na Figura 14, Diagrama Entidades e Relacionamentos (ER) da base de dados utilizada pelo matUTAD, estão retratadas apenas as tabelas com informação principal. Na base de dados encontram-se armazenados os dados dos professores, alunos, escolas, jogos, treinos e as questões.

Todos os alunos estão associados a um professor e estas duas identidades com uma escola.

Na tabela *Students* estão armazenados os nomes de utilizador ou *e-mail* que serve de identificação pessoal na *internet* (ID) dos alunos, professores e escolas. Existem ainda outras informações como o nome do aluno, ano de

escolaridade, que determina o tipo de questões a exibir ao aluno e a informação se está inscrito para a final. Na tabela *Teachers* são arquivados o nome do professor e o (ID) da escola. A tabela *Schools* armazena o (ID) da escola e nome da escola.

Existem duas tabelas semelhantes para jogos e treinos, *Games* e *Training* respetivamente. Estas tabelas armazenam os (ID) do treino, dos alunos-jogadores, das questões feitas à equipa, das respostas dadas e o tempo gasto em cada questão. As questões encontram-se na tabela *Questions*, que inclui o (ID) da questão, o ano escolar, nível da questão, o texto das questões e as respostas das questões. Também o ano escolar e o nível de dificuldade, e o tema que abordam estão associados a cada questão.

# 4. Apresentação e Análise de Dados

## 4.1. Análise do Questionário

Realizou-se um questionário (Apêndice) utilizando o Google Docs [68], disponibilizado na página de entrada do matUTAD, que pode ser visualizado no endereço: <https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dElfTmR6UDZfaDUyX0hiODNHY0V2RXc6MQ#gid=0>

Este questionário teve por objetivo a melhoria de vários aspetos de funcionamento do matUTAD, após conhecidos e analisados as opiniões recolhidas.

Para tal foi apresentado o inquérito a responder quando da primeira entrada no matUTAD após 9/05/2011.

Infelizmente, não se obtiveram tantas respostas quantas as desejadas, mas dos docentes que responderam pode-se apresentar os seguintes gráficos/tabelas resumo.

## Qual a sua idade?

A amostra é constituída por 48 professores. Do total da amostra, observa-se uma distribuição muito concentrada no intervalo de 30 a 34 anos, mais de metade dos inquiridos, com uma percentagem de 55.8% (Gráfico 1 / Tabela 7). Repare-se que se trata de professores muito jovens.

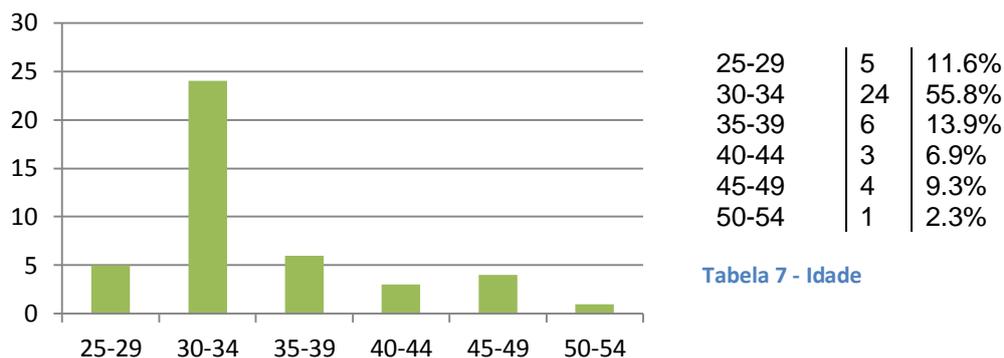


Tabela 7 - Idade

Gráfico 1 - Idade

## Qual o seu sexo?

Dos professores inquiridos 37 são do sexo masculino e 11 do sexo feminino (Gráfico 2 / Tabela 8).

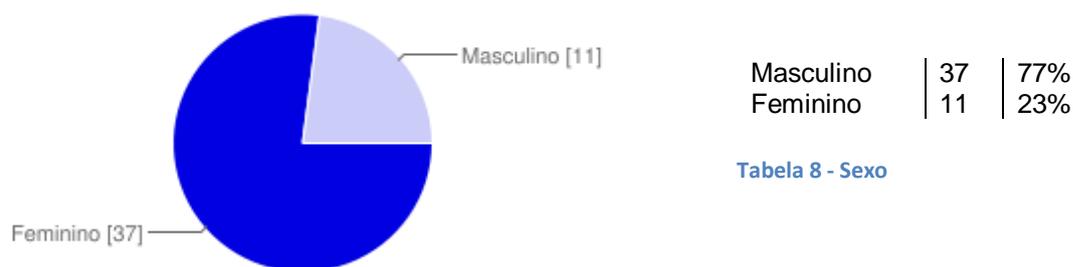


Tabela 8 - Sexo

Gráfico 2 - Sexo

### Qual a sua categoria?

Os professores da amostra, têm uma distribuição por categoria (Gráfico 3 / Tabela 9) onde apresentam uma elevada frequência de docentes contratados (63%). Professores de quadro de nomeação definitiva e professores de quadro de zona definitiva apresentam valores de 31% e 4% respetivamente.

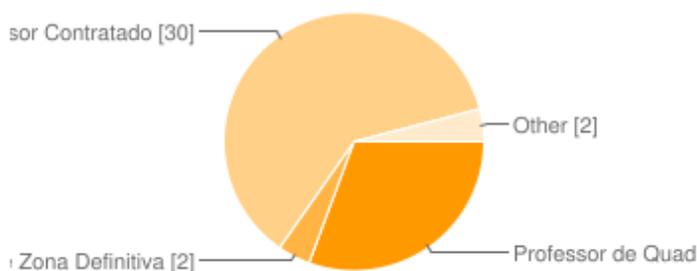


Gráfico 3 - Categoria

Prof.de Quadro de Nomeação Definitiva	15	31%
Prof. de Quadro de Zona Definitiva	2	4%
Professor Contratado	30	63%
Outro	48	2%

Tabela 9 - Categoria

### Quais os anos que leciona?

Quanto à distribuição da amostra por níveis que leciona (Gráfico 4 / Tabela 10), pode-se verificar que a grande maioria leciona os 7º, 8º e 9º anos, o que corrobora com o facto de o matUTAD estar (ainda) direccionado para o 3º ciclo do ensino básico. Contudo verifica-se que professores que lecionam os 10º, 11º e 12º anos recorrem com alguma frequência à plataforma, que poderá ser fruto de diagnóstico dos seus alunos às matérias do ensino básico.

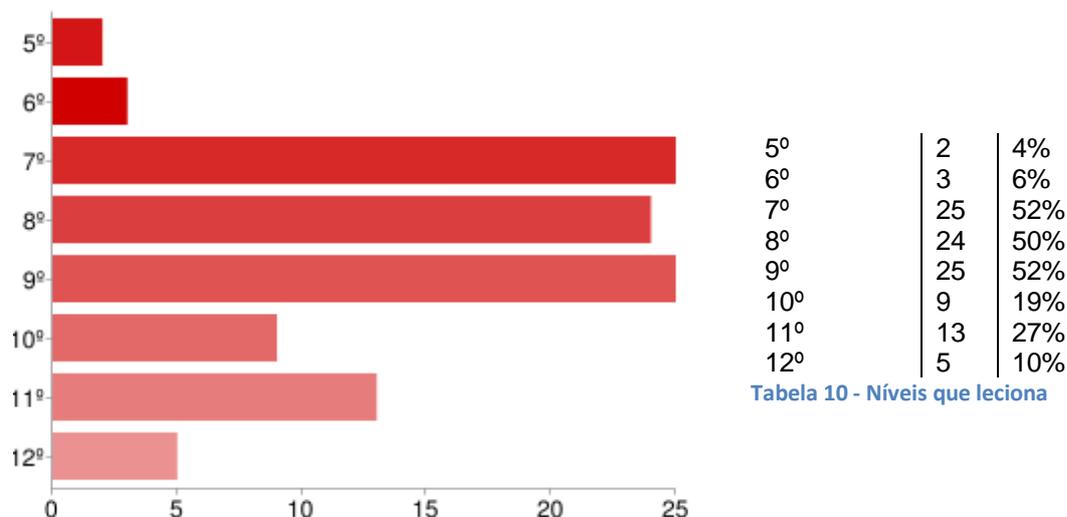


Tabela 10 - Níveis que leciona

Gráfico 4 - Níveis que leciona

### Qual o seu nível de preparação em tecnologias educativas específicas para o ensino da disciplina de Matemática?

Em termos de preparação em tecnologias educativas específicas para o ensino da disciplina de Matemática (Gráfico 5 / Tabela 11), numa escala de 0 a 5, mais de metade da distribuição (60%), considera estar no nível 4. 19% concentra-se no nível 5 e 21% no nível 3. Poder-se-á também concluir da facilidade de utilização do matUTAD, que se traduz por uma boa utilização da plataforma.

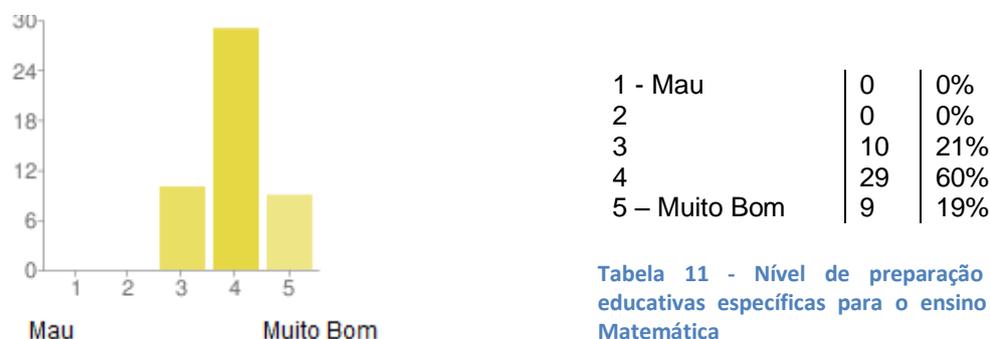


Tabela 11 - Nível de preparação em tecnologias educativas específicas para o ensino da disciplina de Matemática

Gráfico 5 - Nível de preparação em tecnologias educativas específicas para o ensino da disciplina de Matemática

### Com que frequência utiliza as várias tecnologias educativas específicas para o ensino da Matemática em contexto de sala de aula?

No que se refere à utilização de tecnologias educativas para o ensino da Matemática (Gráfico 6 / Tabela 12) nota-se que há já uma grande percentagem de professores que as utilizam em mais de 9 blocos letivos por período (46%). 44% utilizam-nas entre 3 a 9 blocos letivos por período. De salientar ainda que todos os inquiridos recorrem ao uso de tecnologias educativas com maior ou menor frequência.

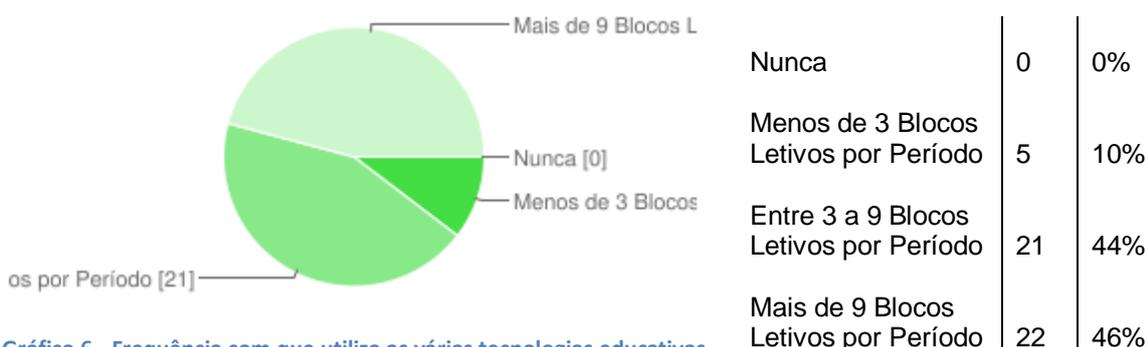


Gráfico 6 - Frequência com que utiliza as várias tecnologias educativas específicas para o ensino da Matemática em contexto de sala de aula

Tabela 12 - Frequência com que utiliza as várias tecnologias educativas específicas para o ensino da Matemática em contexto de sala de aula

### Como teve conhecimento da existência do matUTAD?

Quando questionados como tiveram conhecimento da existência do matUTAD (Gráfico 7 / Tabela 13), 52% da amostra diz ter sido por intermédio de um colega. Há um dado relevante nesta questão, 35% da amostra foram alunos do Curso de Matemática (ensino de) da UTAD. Destes dados pode-se concluir que é do contacto direto que surge a maioria da divulgação da plataforma.

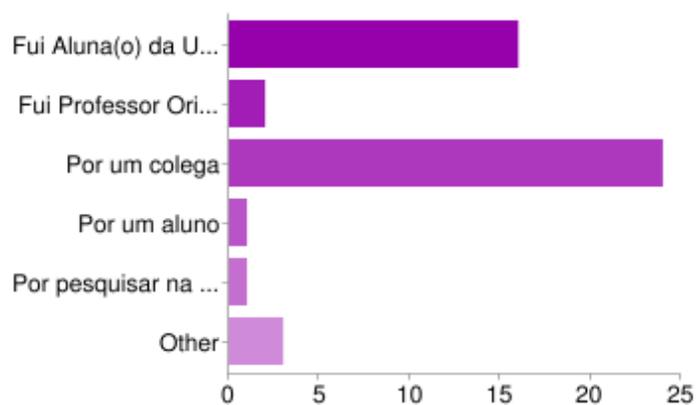


Gráfico 7 - Conhecimento da existência do matUTAD

Fui Aluno(a) da UTAD (Curso de Matemática)	16	35%
Fui Professor Orientador de Estágio (de Matemática)	2	4%
Por um colega	24	52%
Por um aluno	1	2%
Por pesquisar na Internet	1	2%
Outro	3	7%

Tabela 13 - Conhecimento da existência do matUTAD

### Já participou na Final do matUTAD?

Relativamente às participações nas Finais do matUTAD (Gráfico 8 / Tabela 14), 8% da amostra esteve presente nas 7 finais. A maior parte dos professores (67%) estiveram presente pelo menos uma vez.

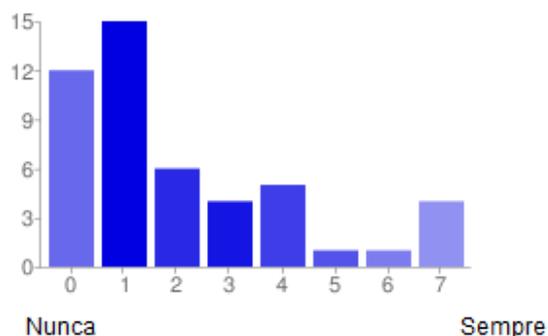


Gráfico 8 - Participação na Final do matUTAD

0 - Nunca	12	25%
1	15	31%
2	6	13%
3	4	8%
4	5	10%
5	1	2%
6	1	2%
7 - Sempre	4	8%

Tabela 14 - Participação na Final do matUTAD

## Qual a sua opinião quanto à forma como pode ser utilizado o matUTAD no ensino da Matemática?

Ao especificar-se a forma como o matUTAD pode ser utilizado no ensino da Matemática (Gráfico 9 / Tabela 15), 65% referiram que é atrativo do ponto de vista do aluno, já 29% mencionaram que facilita a tarefa de sintetizar os conteúdos programáticos.

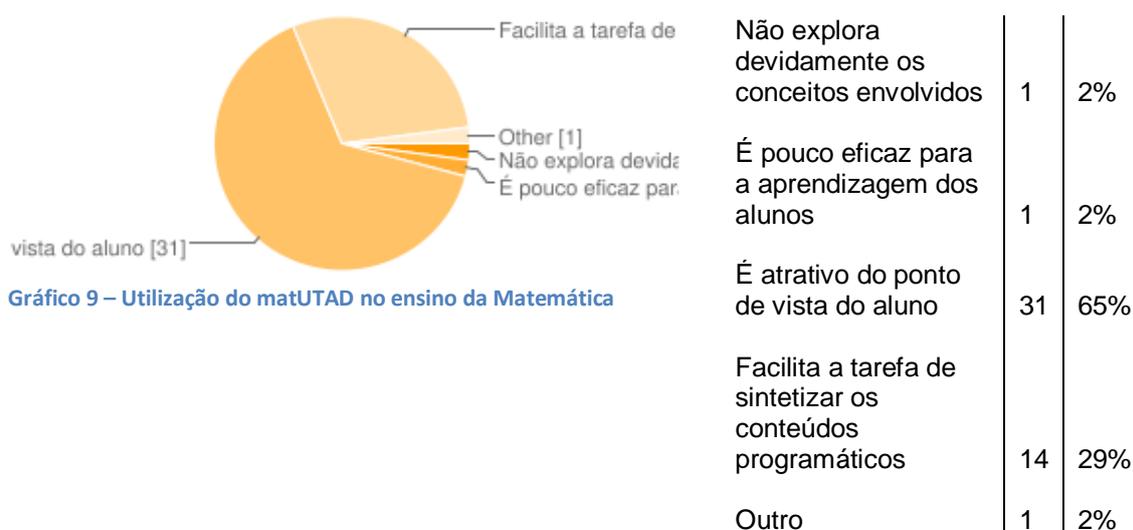


Gráfico 9 – Utilização do matUTAD no ensino da Matemática

Tabela 15 - Utilização do matUTAD no ensino da Matemática

## Usa o matUTAD nas suas aulas?

Da mesma forma, quando questionados sobre o uso do matUTAD na sala de aula (Gráfico 10 / Tabela 16), as respostas são quase equilibradas, havendo no entanto uma tendência para o uso da plataforma com 52%.

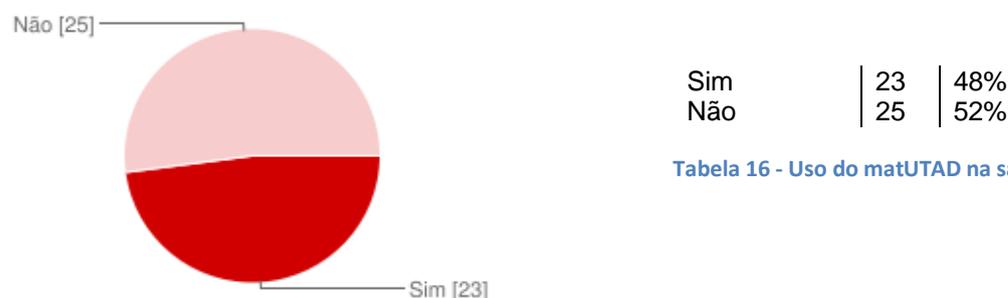


Tabela 16 - Uso do matUTAD na sala de aula

Gráfico 10 - Uso do matUTAD na sala de aula

### Que aspetos positivos salientaria da aplicação do matUTAD?

Ao analisar os aspetos positivos da aplicação do matUTAD (Gráfico 11 / Tabela 17), existe uma elevada percentagem (68%), para a permissão de realização de atividades diversificadas. Note-se, com 53%, que o matUTAD pode ser um bom auxiliar para o aluno.

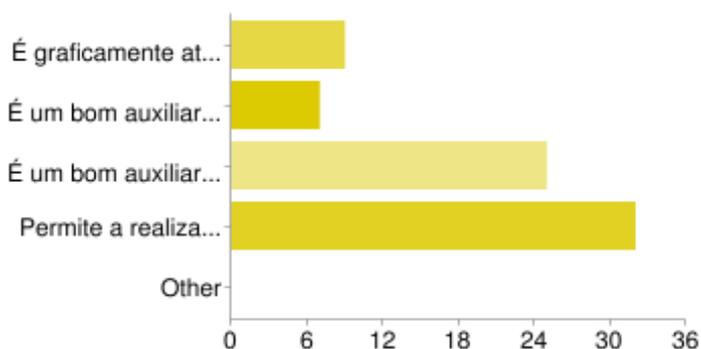


Gráfico 11 - Aspetos positivos da aplicação do matUTAD

É graficamente atrativo	9	19%
É um bom auxiliar para o professor	7	15%
É um bom auxiliar para o aluno	25	53%
Permite a realização de atividades diversificadas	32	68%
Outro	0	0%

Tabela 17 - Aspetos positivos da aplicação do matUTAD

### Que aspetos negativos salientaria da aplicação do matUTAD?

De modo análogo aos aspetos negativos quanto à aplicação do matUTAD (Gráfico 12 / Tabela 18), incidem sobre a resposta: deveriam existir outras funcionalidades (63%).

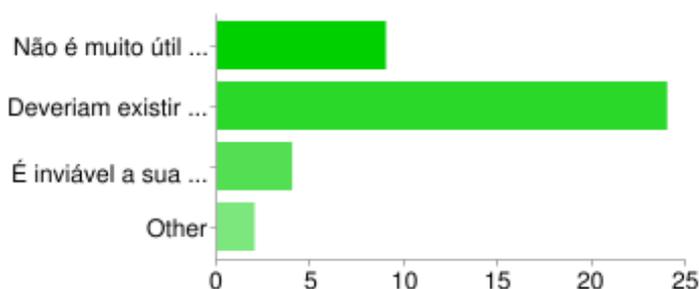


Gráfico 12 - Aspetos negativos da aplicação do matUTAD

Não é muito útil na exposição da matéria	9	24%
Deveriam existir outras funcionalidades	24	63%
É inviável a sua utilização nas aulas	4	11%
Outro	2	5%

Tabela 18 - Aspetos negativos da aplicação do matUTAD

## Qual a sua opinião quanto à utilidade do matUTAD, no processo de aprendizagem dos alunos?

Quando questionados sobre a utilidade do matUTAD no processo de aprendizagem dos alunos (Gráfico 13 / Tabela 19), verifica-se uma resposta clara, com uma esmagadora percentagem (96%), referindo que facilita a aprendizagem.

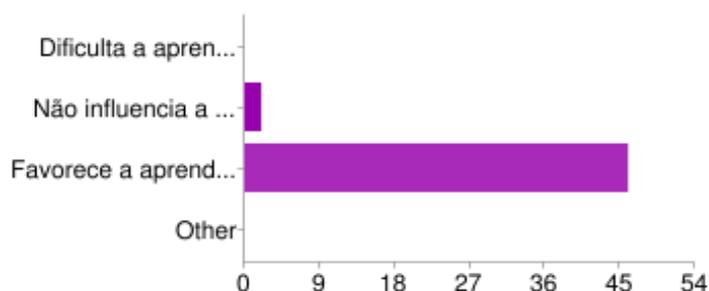


Gráfico 13 - Utilidade do matUTAD, no processo de aprendizagem dos alunos

Dificulta a aprendizagem	0	0%
Não influencia a aprendizagem	2	4%
Favorece a aprendizagem	46	96%
Outro	0	0%

Tabela 19 - Utilidade do matUTAD, no processo de aprendizagem dos alunos

## O matUTAD terá potencialidades como plataforma de e-Learning?

Na mesma linha de pensamento procurou-se saber se o matUTAD terá potencialidades como plataforma de e-Learning (Gráfico 14 / Tabela 20), o que mais uma vez na ótica dos questionados (79%) não existe margem para dúvidas quanto à viabilidade do matUTAD como plataforma de e-Learning.

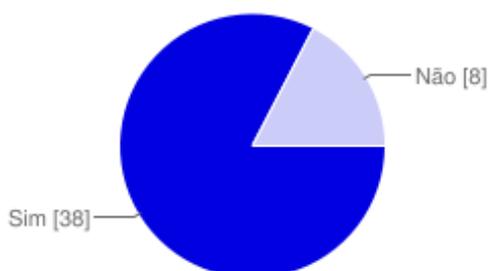


Gráfico 14 - Potencialidades do matUTAD como plataforma de e-Learning

Tabela 20 - Potencialidades do matUTAD como plataforma de e-Learning

## Que funcionalidades deveriam ser implementadas, para transformar o matUTAD numa plataforma de e-Learning?

Relativamente à opinião pedida nesta questão, registam-se as seguintes:

*“Poder escolher as perguntas seleccionando previamente os temas.”*

*“Feedback com orientação levando a soluções e aprendizagem.”*

*“Permitir que dois alunos possam jogar o mesmo jogo competindo um contra o outro.”*

### Número de respostas por dia

No Gráfico 15 pode-se visualizar, de forma detalhada, ao longo do período em que o questionário esteve disponível na plataforma, o momento em que as respostas foram obtidas.



Gráfico 15 - Número de resposta por dia

## 4.2. Análise do acesso ao matUTAD

Com o recurso ao Google Analytics [69], foi feito um estudo do acesso à plataforma do matUTAD, no período da elaboração deste trabalho.

Assim a nível mundial pode-se verificar pela Figura 15, de que região do mundo foram feitos os acessos à plataforma: Portugal, Brasil, Suíça e Moçambique.



Figura 15 – Mapa de acesso ao matUTAD a nível mundial

A Tabela 21 dá uma imagem do número de acessos feitos em todo o mundo, dos quais, 99.23% foram feitos de Portugal. Verificam-se algumas entradas na plataforma por parte de países pertencentes à Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP).

País	Número de acessos	
Portugal	10 249	99.23%
Outros	56	0.54%
Brasil	18	0,17%
Suíça	4	0,04%
Moçambique	2	0.02%
TOTAL	10 329	100%

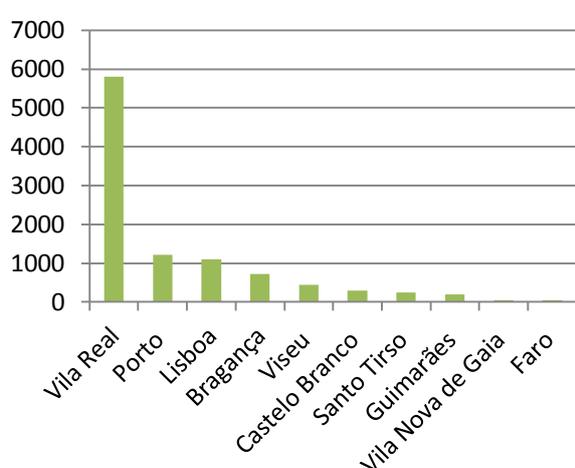
Tabela 21 - Número de acessos por país

O momento em que foram efetuados os acessos ao matUTAD pode ser visualizado no Gráfico 16. Constatam-se que o maior número de acesso focaliza-se no mês de maio, indo de encontro ao momento da realização da Final de 2011. Nota-se que a partir do mês de março aumenta o número de acessos, isto porque os alunos começam desde esta altura a treinar para o “Grande Final”.



Gráfico 16 - Registo do acesso ao matUTAD

Relativamente aos acessos efetuados em Portugal (Gráfico 17 / Tabela 22) verifica-se que Vila Real é cidade com maior número de acessos (56.63%), seguindo-se o Porto e Lisboa (11.82% e 10.69% respetivamente).



Vila Real	5804	56.63%
Porto	1211	11.82%
Lisboa	1096	10.69%
Bragança	723	7.05%
Viseu	444	4.33%
Castelo Branco	288	2.81%
Santo Tirso	253	2.47%
Guimarães	192	1.87%
V. Nova de Gaia	48	0.47%
Faro	46	0.45%

Tabela 22 - Acesso ao matUTAD em Portugal

Gráfico 17 - Acesso ao matUTAD em Portugal

As fontes de tráfego (Gráfico 18) distribuem-se da seguinte forma: 93% de tráfego direto com 9 627 visitas, 6,48% através de páginas de referência com 669 visitas e 0.32% através de motores de busca com 33 visitas.

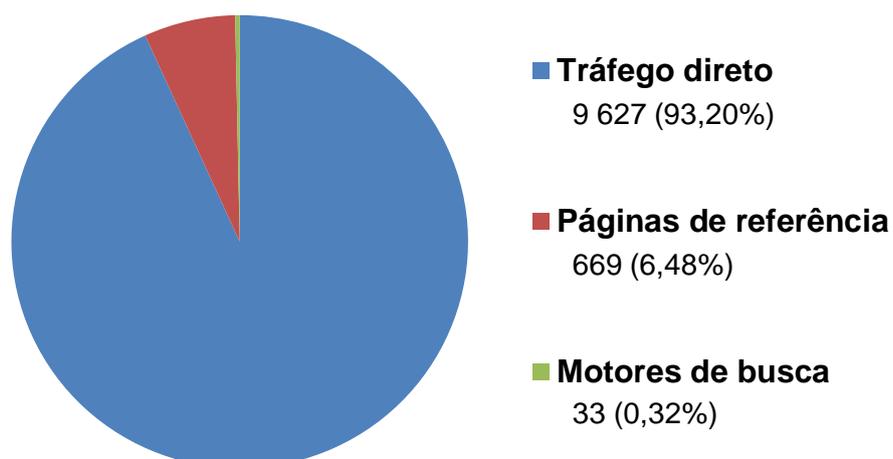


Gráfico 18 - Fonte de tráfego

Estes números revelam que os utilizadores do matUTAD conhecem o endereço da plataforma, uma vez que acedem à mesma, de forma direta na maioria das vezes.



# 5. Sugestões, Propostas e Desenvolvidos Recomendados

Neste capítulo, apresenta-se aquilo que se propõe modificar e melhorar no matUTAD, tornando-o mais eficiente, com novas potencialidades direcionadas para o ensino e novas implementações para a melhoria da versatilidade e potencialidade da sua utilização. Alguns aspetos de gestão da informação e da administração da plataforma também serão referidos.

Ao fim de mais de oito anos de existência do matUTAD, os comentários de alunos e especialmente de professores, levaram à necessidade de adicionar novos recursos a introduzir na plataforma.

Uma das solicitações mais vezes referida, foi a possibilidade de cada professor poder definir quando e quais os temas, a que os seus alunos devem responder durante um jogo.

Atualmente os conteúdos programáticos encontram-se repartidos por ano de escolaridade. Contudo, um aluno que esteja no início do ano letivo não tem preparação para responder a todas as questões que lhe são colocadas, em virtude de estas não terem sido ainda abordadas. Criar partições temáticas dentro de cada ano escolar com a opção de escolha, será um passo que o matUTAD tem de dar.

A ideia será tornar o matUTAD numa ferramenta eficiente no processo ensino/aprendizagem podendo ser utilizada dentro e fora da sala de aula. Como exemplo de algumas atividades, pode-se referir a resolução de exercícios (trabalhos de casa), testes de avaliação ou de diagnóstico.

Uma característica que o matUTAD pode potenciar, é a de servir como instrumento de avaliação sumativa ou diagnóstica. Para tal, seria necessário que a plataforma disponibilizasse ao professor, uma opção de criar um jogo-teste, com os temas desejados, permitindo que os alunos acedam durante um intervalo temporal. No final da atividade seria gerado e enviado para o avaliador, um relatório relativo ao desempenho do(s) aluno(s).

No entanto, refira-se que relativamente às sugestões anteriores, toda a informação necessária, já se encontra ou será automaticamente registada nas tabelas da base de dados, sendo apenas necessário “trabalhá-la” por forma a obter o pretendido. A ideia antes referida diz respeito às tabelas das perguntas, dos professores, dos alunos e principalmente da tabela das respostas onde todo o desenvolvimento do “jogo” fica registado.

Para a boa execução destas funcionalidades, recomendar-se-ia que além das opções anteriores, o professor tivesse a possibilidade de ver o jogo em “modo aluno”. Esta opção permite alterações antes de o disponibilizar aos alunos.

Outras funcionalidades poderiam ser implementadas, melhorando as potencialidades e versatilidade da plataforma, tais como:

- Visualização dos utilizadores com sessão aberta na plataforma do matUTAD;
- Possibilidade de utilizar a plataforma sem constar na lista anterior;
- “Desafios” entre alunos, turmas e/ou escolas. Estes desafios seriam iniciados por um convite aceite por dois intervenientes. Desta forma poder-se-iam criar campeonatos entre alunos, turmas e/ou escolas. Cada desafio seria um jogo com as mesmas perguntas para ambos os utilizadores;
- *Chat*, permitindo a interação entre utilizadores de forma síncrona e assíncrona;
- Zona condicionada de partilha de ficheiros entre utilizadores;

- Fórum para uma área de debates sobre determinada temática, por exemplo, averiguar da disponibilidade das escolas, para o melhor dia da realização da Final do matUTAD;
- Agenda de tarefas ou sistema de organização para a disciplina de Matemática em particular, mas com a possibilidade de ser alargada a todas as disciplinas. Aqui seriam marcadas as datas das avaliações, novidades relativas ao matUTAD ou até mesmo à escola. Poderiam também ser indicadas atividades a realizar pelos alunos.

Por forma a tornar a participação responsável e produtiva de qualquer utilizador, deveriam ser identificados aquando da sua participação.

Sabendo que o matUTAD, arquiva na base de dados, todas as respostas dadas por um aluno, identificado este por um ID, turma e ano, seria desejável que a plataforma gerasse um relatório, sobre esses resultados, facilitando a interpretação dos mesmos e até sobre, o evoluir dos conhecimentos do aluno.

Relativamente às questões do jogo, seria útil que a plataforma permitisse aos professores criar e utilizar novas perguntas. Estas, após análise e aprovação pela administração, seriam adicionadas à base de dados, ficando disponíveis para o jogo.

Tendo em conta que a base de dados possui um número limitado de questões, após algumas execuções do jogo, as repetições serão inevitáveis. Por forma a minimizar este problema, já se encontra em desenvolvimento, uma ferramenta capaz de gerar uma pergunta automática. O seu funcionamento baseia-se no uso de uma maqueta/pergunta por tema/ano, sendo o seu preenchimento efetuado automaticamente aquando da execução.

Outra preocupação prende-se com a língua de apresentação do jogo. Além de ser feita em Português, propõe-se que seja feita também noutras línguas, nomeadamente em Inglês.

A nível administrativo algumas alterações poderiam também ser efetuadas. No que se refere à perda e recuperação de *login* ou *password*, a plataforma poderia disponibilizar um automatismo para o efeito. Este procedimento poderia ser feito por *e-mail*, libertando a coordenação do projeto para outras tarefas. Esta

funcionalidade permitiria, além da vantagem referida, a recolha de endereços eletrónicos de todos os utilizadores, facilitando assim uma posterior divulgação de informação.

Nos processos de inscrição, quer de escola, quer de professores ou de alunos, poder-se-ia implementar um sistema com recurso à “combo-box”. O seu conteúdo já estaria definido sem margem para erros ou más interpretações. Desta forma as escolas já estariam todas registadas, sendo apenas necessária a sua identificação. Tal poderia ser facilitada na localização país/distrito/concelho.

Para a inscrição de um novo professor o processo poderia passar simplesmente pela escola do docente. Desta modo, o responsável de uma escola já registada no matUTAD, teria a permissão de adicionar um novo professor, através da sua área pessoal.

Em relação à informação disponibilizada na plataforma, a apresentação de classificações de uma forma atrativa, com as posições de cada aluno/escola, atualizados em tempo real, também seria desejável, promovendo desta forma, um incentivo e uma competição saudável e benéfica para os alunos.

## 6. Conclusão

Neste capítulo são apresentadas as conclusões do estudo efetuado, as reflexões que se consideram oportunas tecer e as propostas de investigações futuras. No entanto não seria de bom-tom ignorar todo o trabalho já desenvolvido, por todos os que já colaboraram e coordenaram o matUTAD. Tal facto sobressai ainda mais, se se tiver em linha de conta a ausência de qualquer tipo de financiamento para o desenvolvimento da plataforma.

O principal objetivo deste estudo consistia na análise de contexto e nas potencialidades do matUTAD como plataforma de *e-Learning*.

De acordo com a literatura da especialidade, nomeadamente, [20] e [35], o *e-Learning* é um tipo de ensino com fortes indícios de desenvolvimento e de crescimento, sendo espectáveis os benefícios para quem o utiliza.

Os vários dados recolhidos, observados e analisados por vários autores, permitiram estabelecer a ligação entre a criação de estratégias diferenciadas, contextualizadas no quotidiano. Esta ligação traduz-se numa maior motivação dos alunos, tornando-os, conseqüentemente, mais autónomos e capazes, em particular na disciplina de Matemática.

O próprio matUTAD é disso exemplo, sem no entanto se poder considerar uma plataforma de *e-Learning*.

Segundo a análise do questionário, retiram-se as seguintes conclusões:

- O matUTAD no ensino da Matemática é atrativo do ponto de vista dos alunos, podendo ser um bom auxiliar de consolidação de conhecimentos;

- Verificou-se uma resposta inequívoca quanto à melhoria da aprendizagem com a utilização do matUTAD;
- O matUTAD permite a realização de atividades diversificadas, como sejam a resolução de exercícios, complementando os conteúdos programáticos lecionados;
- O matUTAD tem potencialidades como plataforma de *e-Learning*, mantendo a sua atratividade e simplicidade, manifestando contudo, a necessidade de implementar outras funcionalidades.

Neste último ponto, saliente-se que a opção mais referida, foi a possibilidade de cada professor poder definir quando e quais os temas a que os seus alunos devem responder. Outra opção muito focada foi a de o matUTAD servir como instrumento de avaliação sumativa ou diagnóstica. Para tal seria necessário que a plataforma disponibilizasse ao professor a referida opção, com a consequente elaboração de resultados.

Salienta-se que em relação às avaliações, apenas seria necessário a elaboração de um relatório de resultados.

Relativamente à língua utilizada no interface da plataforma, foi referido como desejável, a utilização de uma segunda língua (Inglês). Não se deveria no entanto, descorar todo o universo dos países da CPLP como potenciais públicos-alvo.

Conclui-se que o matUTAD munido das sugestões referidas ao longo do Capítulo 5 e porventura de outros recursos, poderá tornar-se numa ferramenta muito útil para os alunos e professores. Não sendo uma plataforma de *e-Learning*, considera-se que o matUTAD poderá melhorar, mantendo as boas funcionalidades que o caracterizam, como simplicidade, robustez e capacidade de evoluir, até talvez um dia, ombrear com as melhores

Como nota final, um pouco lateral ao que se abordou neste trabalho, mas com alguma relevância para o desenvolvimento da plataforma, realça-se que alunos hospitalizados, ou com impedimentos para se deslocarem ao estabelecimento de ensino, foram capazes de manter um vínculo com a escola, em particular com os colegas e a disciplina de Matemática, através do matUTAD.

## Bibliografia

- [1] BRANDÃO, P. I. S. T. D. S. L. **Plataformas de e-Learning no ensino superior: avaliação da situação actual.** [S.l.]: [s.n.], 2001.
- [2] SILVA, P. J. L. **As ferramentas de E-learning no ensino de pontes.** [S.l.]: Universidade do Minho, 2005.
- [3] MATOS, J. História do ensino da Matemática em Portugal, o início de um campo de investigação.
- [4] OLIVEIRA, S. R.; GOUVEIA, V. D. P. G. **CONCEITOS CIENTÍFICOS EM DESTAQUE**, 2006. Disponível em:  
<[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_1/05-CCD-0508.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_1/05-CCD-0508.pdf)>.
- [5] VIDAL, E. **Ensino à Distância vs Ensino Tradicional.** Porto: [s.n.], 2002.
- [6] FORNELOS, L. P. G. N. **A Internet na sala de aula de Matemática: um estudo de caso no 6.º ano de escolaridade.** [S.l.]: Universidade do Minho, 2006.
- [7] GILSTER, P. **The Internet Navigator.** [S.l.]: [s.n.], 1994.
- [8] KASSER, B. **Internet Pratical.** [S.l.]: [s.n.], 1999.
- [9] CARVALHO, M. P. D. **Integração da Internet nas aulas de Educação Visual e Tecnológica.** [S.l.]: Universidade do Minho, 2008.
- [10] SIMÕES, A. D. O. **Avaliação de Sites de Matemática e Implicações na Prática Docente - Um Estudo no 3º CEB e no Secundário.** Braga: [s.n.], 2005.
- [11] JAULINO, R. D. M. **Promoção de websites na Internet– O caso do Portal TSI.** Vila Real: [s.n.], 2008.

- [12] FIGUEIREDO, O. D. C. **Logicamente - Conteúdos multimédia em contexto lúdico e educativo**. Porto: [s.n.], 2007.
- [13] PORTO, C. D. I. D. U. D. **A Universidade do Porto na Rede Global de Comunicações: Textos de apoio aos seminários**. [S.l.]: [s.n.], 1994.
- [14] COSTA, E. F. D. **Avaliação da integração de plataformas e-learning no ensino secundário**. Salamanca: [s.n.], 2010.
- [15] UOL. UOL. Disponível em: <<http://tecnologia.uol.com.br/ultimas-noticias/redacao/2011/01/26/internet-alcanca-marca-de-2-bilhoes-de-usuarios-diz-onu.jhtm>>. Acesso em: 2 agosto 2011.
- [16] HIPERATIVO. Hiperativo. Disponível em: <<http://www.hiperativo.com/quantos-sites-existem-na-internet/>>. Acesso em: 2 agosto 2011.
- [17] RODRIGUES, P. E. B. **Segurança Informática de Redes e Sistemas (Abordagem Open-Source)**. Vila Real: [s.n.], 2007.
- [18] MARQUES, V. L. B. **Os Quadros Interactivos no Ensino da Matemática**. [S.l.]: [s.n.], 2009.
- [19] FERNÁNDEZ, P. B. et al. **Utilización de las TIC en la Facultad de odontología de la Universidad de Sevilla**. [S.l.]: Universidad de Sevilla.
- [20] CAÇÃO, R.; DIAS, P. J. **INTRODUÇÃO AO E-LEARNING**, 2003.
- [21] NAUTILUS. **e-learning**. Disponível em: <<http://nautilus.fis.uc.pt/el/>>.
- [22] GONÇALVES, O. A. N. **A utilização da plataforma de e-learning Moodle no ensino/aprendizagem da Matemática do 10.º ano**. Porto: [s.n.], 2009.
- [23] ALVES, V. F. L. **Recursos Multimédia no Apoio ao Ensino à Distância**. Vila Real: [s.n.], 2008.

- [24] MESQUITA, M. J. T. G. **b-LEARNING NO ENSINO SECUNDÁRIO. Uma proposta baseada na construção do conhecimento.** Aveiro: [s.n.], 2007.
- [25] LALANDA, P. M. A. R. **E-music@: Um dispositivo de E-Learning para a Aprendizagem da Música no Ensino Básico.** Lisboa: [s.n.], 2007.
- [26] OTERO, W. R. I. **EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA: DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES COGNITIVAS DE ALTO NÍVEL EM E-LEARNING.** Florianópolis: [s.n.], 2008.
- [27] RIBEIRO, T. **E-Learning.** [S.l.]: [s.n.], 2004.
- [28] AUTORES, V. **E-Learning - O papel dos Sistemas de Gestão da Aprendizagem na Europa.** Lisboa: Inofor, 2002.
- [29] MACHADO, J. **O e-Learning em Portugal.** [S.l.]: FCA - Editora de Informática, 2001.
- [30] LAGARTO, J. R. **Ensino à Distância e Formação Contínua – Uma Análise Prospectiva Sobre a Utilização do Ensino à Distância na Formação Profissional Contínua de Activos em Portugal.** Lisboa: Inofor, 2002.
- [31] NUNES, I. B. Capítulo 1: A história da EAD no mundo. [S.l.]: Disponível em: [http://vhconsultoriastm.com.br/files/disciplina08\\_cap01\\_livro\\_ead.pdf](http://vhconsultoriastm.com.br/files/disciplina08_cap01_livro_ead.pdf).
- [32] NETO, C. D. L. P. **O Papel da Internet no Processo de Construção do Conhecimento: Uma Perspectiva critica sobre a relação dos alunos do 3º Ciclo com a Internet.** Braga: [s.n.], 2006.
- [33] PAIVA, J. et al. **e-learning: O estado da arte.** [S.l.]: [s.n.].
- [34] LIMA, J.; CAPITÃO, Z. **e-Learning e e-Conteúdos.** Lisboa: Centro Atlantico, 2003.

- [35] SANTOS, V. M. P. D. D. **O Jogo e a Alternância de Papéis Formando/Formador em e-learning. Um novo modelo facilitador do Processo de Aprendizagem nas Organizações.** [S.l.]: Universidade do Minho.
- [36] INOVAÇÃO, S. P. D. **empre-Learning.** [S.l.]: [s.n.], 2002.
- [37] SILVA, J. C. E. e-learning: o estado da arte, Coimbra, 2004.
- [38] GONÇALVES, M.; KALDEICH, C. O insucesso na Matemático: o e-learning poderá ser a solução? **I Bienal de Matemática e Português, Moçambique, Braga, 2007.**
- [39] MAIA, A. et al. **Obstáculos encontrados no apoio a docentes do ensino superior para integração de abordagens de e-learning e b-learning nas suas práticas pedagógicas.** [S.l.]: [s.n.]. 2011.
- [40] MOURA, A. M. C. **Apropriação do Telemóvel como Ferramenta de Mediação em Mobile Learning: Estudos de Caso em Contexto Educativo.** [S.l.]: [s.n.], 2010.
- [41] MEIRINHOS, M. F. A. **Desenvolvimento profissional docente em ambientes colaborativos de aprendizagem à distância: estudo de caso no âmbito da formação contínua.** [S.l.]: [s.n.], 2006.
- [42] RIBEIRO, R. D. C. **Aplicação Context-aware baseada na proximidade para E-learnig.** Vila Real: [s.n.], 2001.
- [43] MINHO, U. D. Tecminho. **m-Learning - The role of mobile learning in European Education.** Disponível em:  
<[http://www.tecminho.uminho.pt/showPage.php?url=el\\_projs\\_m-learning.html&static&zid=6](http://www.tecminho.uminho.pt/showPage.php?url=el_projs_m-learning.html&static&zid=6)>. Acesso em: 12 fevereiro 2011.
- [44] VELOSA, M. slideshare. **Mobile-learning.** Disponível em:  
<<http://www.slideshare.net/monicafilipa/artigo-monica-velosa-m-learning>>. Acesso em: 13 fevereiro 2011.

- [45] TAROUCO, L. et al. **m-Learning**. [S.l.]: [s.n.].
- [46] CARDOSO, E. L.; MACHADO, A. B. **Problemática da Adopção de Plataformas e-Learning nas Instituições de Ensino Superior - a fase de iniciação**. [S.l.]: [s.n.], 2001.
- [47] SOUSA, C. A. F. D. **O Papel do e-Learning do Reconhecimento de Competências**. Lisboa: [s.n.], 2008.
- [48] PIMENTEL, P. C. F. **Impacto da Plataforma Moodle nas Escolas de Famalicão: um estudo de caso**. [S.l.]: [s.n.], 2009.
- [49] JUNIOR, J. B. B. **Laboratórios Baseados na Internet: desenvolvimento de um laboratório virtual de química na plataforma MOODLE**. Porto: [s.n.], 2007.
- [50] VAZ, C. M. F. **MULTIMÉDIA APLICADA AO ENSINO**. [S.l.]: [s.n.], 2006.
- [51] JESUS, R. A. F. **Efeitos das Ferramentas de eLearning na Aprendizagem dos Estudantes da Área da Saúde (no Ensino Superior)**. Universidade Portucalense Infante D. Henrique: [s.n.], 2009.
- [52] PORTUGUESA, U. C. TWT Center. Disponível em:  
<[http://www.esb.ucp.pt/twt5/motor/display\\_texto.asp?pagina=sobre&bd=twt](http://www.esb.ucp.pt/twt5/motor/display_texto.asp?pagina=sobre&bd=twt)>  
. Acesso em: 24 setembro 2011.
- [53] ROSINI, A. M. O uso da tecnologia da informática na educação. Uma reflexão no ensino com crianças., 2005. Disponível em:  
<<http://www.ipv.pt/millenium/millenium27/15.htm>>. Acesso em: 28 setembro 2011.
- [54] SANTOS, M. I. L. F. D. **A Escola Virtual na Aprendizagem e no Ensino da Matemática: Um Estudo de Caso no 12º ano**. [S.l.]: Universidade do Minho, 2006.

- [55] CARDOSO, E. L.; PIMENTA, P.; PEREIRA, D. C. Adopção de Plataformas de e-Learning nas Instituições de Ensino Superior - modelo do processo. **Revista de Estudos Politécnicos**, 2008.
- [56] FERNÁNDEZ, A.; CESTEROS, P. **Las plataformas e-learning para la enseñanza y el aprendizaje universitario en Internet**. [S.l.]: Universidad Complutense de Madrid.
- [57] PEREIRA, R. M. A. **Aprendizagem da Matemática em Ambientes Online**. [S.l.]: [s.n.], 2009.
- [58] FILHO, A. R. P. **Moodle - Um sistema de gerenciamento de cursos**. [S.l.]: [s.n.], 2006.
- [59] PITEIRA, M. D. R. F. **Contribuição para a Avaliação da Usabilidade da Plataforma de E-Learning Moodle**. [S.l.]: [s.n.], 2006.
- [60] DAMAS, L. **SQL Structured Query Language**. 11ª Edição. ed. [S.l.]: FCA - Editora de Informática, 2005.
- [61] MOREIRA, S. M. D. S. A. **O Desafio da Tecnologia, O Impacto da Mudança. Adopção de uma Ferramenta de e-Learning na Universidade Nacional de Timor-Leste**. [S.l.]: [s.n.], 2009.
- [62] PONTE, J. P. D. et al. **Programa de Matemática do Ensino Básico, M. da Educação, Ed. Direcção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular**. [S.l.]: [s.n.], 2007.
- [63] LOUREIRO, C. et al. **National Curriculum of Basic Education - Essential Competences, English Version (Mathematics), M. da Educação, Ed. Departamento da Educação Básica**. [S.l.]: [s.n.], 2003.
- [64] CURRÍCULO Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais, (Matemática), M. da Educação, Ed. Departamento da Educação Básica. [S.l.]: [s.n.], 2003.

- [65] UTAD, D. D. M. D. matUTAD. Disponível em:  
<[http://matutad.utad.pt/index.jsp?ind=matutad\\$web=historial.jsp](http://matutad.utad.pt/index.jsp?ind=matutad$web=historial.jsp)>.
- [66] EDUCACIONAL, G. D. A. W. G. "Banco de itens", 2010. Disponível em:  
<<http://bi.gave.min-edu.pt/bi/>>.
- [67] MESTRE, P. et al. **Java in the Loop of Data Acquisition Systems, Data Acquisition**. [S.l.]: [s.n.], 2010.
- [68] GOOGLE. Google Docs. Disponível em:  
<[https://accounts.google.com/ServiceLogin?service=writely&passive=1209600&continue=http://docs.google.com/?hl%3Dpt\\_BR%26pli%3D1&followup=http://docs.google.com/?hl%3Dpt\\_BR%26pli%3D1&ltmpl=homepage&hl=pt\\_BR](https://accounts.google.com/ServiceLogin?service=writely&passive=1209600&continue=http://docs.google.com/?hl%3Dpt_BR%26pli%3D1&followup=http://docs.google.com/?hl%3Dpt_BR%26pli%3D1&ltmpl=homepage&hl=pt_BR)>. Acesso em: 4 maio 2011.
- [69] GOOGLE. Google Analytics. Disponível em:  
<<http://www.google.com/analytics/>>. Acesso em: 29 setembro 2011.
- [70] WALES, J. Wikiédia - Aenciclopédia livre. Disponível em:  
<[http://pt.wikipedia.org/wiki/Projecto\\_Minerva](http://pt.wikipedia.org/wiki/Projecto_Minerva)>. Acesso em: 2 setembro 2011.
- [71] WIKIPEDIA. Wikipedia. Disponível em:  
<[http://translate.google.pt/translate?hl=pt-BR&sl=en&tl=pt&u=http%3A%2F%2Fen.wikipedia.org%2Fwiki%2FPacket-switched\\_network&anno=2](http://translate.google.pt/translate?hl=pt-BR&sl=en&tl=pt&u=http%3A%2F%2Fen.wikipedia.org%2Fwiki%2FPacket-switched_network&anno=2)>.
- [72] WIKIPEDIA. **Wikipedia**. [S.l.]: [s.n.], 2011.



# Apêndice



# matUTAD - Questionário referente à utilização e potencialidades do matUTAD.

Agradecemos a sua colaboração no sentido de estudarmos e melhorarmos as funcionalidades do matUTAD.

**Qual a sua idade?**

**Qual o seu sexo?**

- Feminino  
 Masculino

**Qual a sua categoria?**

- Professor de Quadro de Nomeação Definitiva  
 Professor de Quadro de Zona Definitiva  
 Professor Contratado  
 Other:

**Quais os anos que leciona?**

- 5º  
 6º  
 7º  
 8º  
 9º  
 10º  
 11º  
 12º

**Qual o seu nível de preparação em tecnologias educativas específicas para o ensino da disciplina de Matemática?**

1 2 3 4 5

---

Mau      Muito Bom

**Com que frequência utiliza as várias tecnologias educativas específicas para o ensino da Matemática em contexto de sala de aula?**

- Nunca  
 Menos de 3 Blocos Letivos por Período  
 Entre 3 e 9 Blocos Letivos por Período  
 Mais de 9 Blocos Letivos por Período

**Como teve conhecimento da existência do matUTAD**

- Fui Aluno(a) da UTAD (Curso de Matemática)
- Fui Professor Orientador de Estágio (de Matemática)
- Por um colega
- Por um aluno
- Por pesquisar na Internet
- Other:

**Já participou na Final do matUTAD ?**

Indique o número de vezes que participou com os seus alunos, independentemente de ter mudado de Escola.

0 1 2 3 4 5 6 7

Nunca         Sempre

**Qual a sua opinião quanto à forma como pode ser utilizado o matUTAD no ensino da Matemática?**

- Não explora devidamente os conceitos envolvidos
- É pouco eficaz para a aprendizagem dos alunos
- É atrativo do ponto de vista do aluno
- Facilita a tarefa de sintetizar os conteúdos programáticos
- Other:

**Usa o matUTAD nas suas aulas ?**

- Sim
- Não

**Que aspetos positivos salientaria da aplicação do matUTAD?**

- É graficamente atrativo
- É um bom auxiliar para o professor
- É um bom auxiliar para o aluno
- Permite a realização de atividades diversificadas
- Other:

**Que aspetos negativos salientaria da aplicação do matUTAD?**

- Não é muito útil na exposição da matéria
- Deveriam existir outras funcionalidades
- É inviável a sua utilização nas aulas
- Other:

**Qual a sua opinião quanto à utilidade do matUTAD, no processo de aprendizagem dos alunos?**

- Dificulta a aprendizagem
- Não influencia a aprendizagem
- Favorece a aprendizagem
- Other:

**O matUTAD terá potencialidades como plataforma de e-Learning?**

- Sim
- Não

**Que funcionalidades deveriam ser implementadas, para transformar o matUTAD numa plataforma de e-Learning ?**

Powered by [Google Docs](#)

[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)