



Universidade do Porto

Faculdade de Engenharia

FEUP

INTERCÂMBIO PROFESSOR/@LUNO NA BASE DIGITAL

– IP@BD –

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

MESTRADO EM TECNOLOGIA MULTIMÉDIA, PERFIL EDUCAÇÃO

Eugénia Valquíria de Azevedo Leite

Edição 2004/2006

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Intercâmbio Professor/@luno na Base Digital
– IP@BD –

Eugénia Valquíria de Azevedo Leite

Licenciada em Ciência de Computadores – Ramo Científico
pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

**Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau
de Mestre em Tecnologia Multimédia, perfil Educação**

Dissertação realizada sob a supervisão:
do
Prof. Doutor Carlos Vaz de Carvalho
do Instituto Superior de Engenharia do Porto
e do
Prof. Doutor Eurico Carrapatoso
da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Porto, Dezembro de 2006

Resumo

A grande evolução, das tecnologias dos meios de informação e dos suportes para os conteúdos pedagógicos, que se acentuou mais a partir da segunda metade do século XX, veio auxiliar em muito a reinvenção do ensino. Tudo isto faz com que haja uma maior dispersão dos conteúdos o que leva a uma crescente necessidade de os filtrar de forma eficiente.

Estes conteúdos poderão ser de utilização local ou constituir a base do ensino assistido por computador, sendo mais habitual a utilização deste tipo de tecnologias a partir do Ensino Secundário. Torna-se, deste modo, fundamental que haja uma melhor organização dos conteúdos pedagógicos recorrendo, sempre que possível, a projectos multimédia que utilizem as novas tecnologias como apoio.

Actualmente este é um desafio que se coloca a todos aqueles que se encontram de alguma forma ligados ao ensino e foi nesse contexto que surgiu este trabalho.

O principal objectivo deste projecto é o de propor e avaliar um modelo pedagógico, baseado no paradigma construtivista, capaz de motivar os alunos a terem uma participação mais dinâmica no desenvolvimento do seu conhecimento. Propõe-se que, pela introdução organizada de um ambiente multimédia, o aluno deixe de ser o alvo e passe a fazer parte integrante, activa e participativa do sistema educativo.

Consegue-se desta forma que o aluno tenha mais um instrumento para o ajudar no percurso de ensino/aprendizagem. Este instrumento, tratando-se de uma ferramenta multimédia, terá a vantagem de despertar mais a atenção dos alunos, embora exija cuidado com a sua aptidão para este tipo de meio.

O IP@BD é um projecto que foi desenvolvido para o ensino da Matemática, pois neste momento é uma das áreas em que os alunos evidenciam mais dificuldades a nível de aprendizagem. O factor que potencia esta situação é a falta de canais de transmissão de conhecimento que cativa os alunos a dedicarem-se ao estudo desta disciplina e tanto quanto possível com aplicações práticas.

O público-alvo a que se destinou este projecto foram alunos do Ensino Secundário Recorrente, uma vez que estes necessitam de um outro tipo de abordagem pedagógica que os motive a frequentar a escola, depois de um dia de trabalho.

Para a implementação do IP@BD, e tratando-se de um sistema de gestão de aprendizagem, o Moodle foi a plataforma elegida. Esta escolha teve como fundamentos o facto de ser um sistema *open source*, em que a curva de aprendizagem é pequena, e porque já tem uma grande comunidade de adeptos que criam e mantêm uma extensa variedade de módulos o que lhe confere uma flexibilidade enorme.

Para a investigação em causa existem três proposições chave para a avaliação do modelo proposto que são as seguintes:

- As tecnologias escolhidas foram as mais adequadas do ponto de vista das escolas e dos alunos.
- O meio de difusão da plataforma foi o mais correcto.
- O modelo cumpriu os seus objectivos de apoiar os alunos no seu estudo.

A avaliação do modelo pedagógico foi feita através da realização de um inquérito aos alunos na fase final do projecto. Através da interpretação e análise de resultados conclui-se que as proposições definidas, inicialmente, foram conseguidas.

Abstract

The great evolution in information medium technology and the supports for pedagogic contents, a growing tendency in the second half of the twentieth century, helped the teaching model remodelling. All of this causes a greater contents dispersion, which leads to a growing necessity to select them efficiently.

These contents can be locally used or make the basis for remote assisted teaching, which is more common in the elementary school. This last model will require a better organization of pedagogic contents using, whenever possible, multimedia projects supported by new technologies.

In the current time, this is a challenge to all of those who are part of the teaching process and main purpose of this work.

The main goal of this project is to propose and evaluate a pedagogic model, based in the constructive paradigm, able to motivate the students to have a more dynamic participation on the development of their knowledge.

In this work it is proposed, with the organized introduction of a multimedia environment, that the student is no more the target but an integrant, active and participant part of the educational system.

With this approach, the student has one more instrument to help him in the learning process. This instrument, being a multimedia tool, will have the advantage to capture the students attention, but it demands more care with their aptitude to this environment.

The “IP@BD” is a project developed for the teaching of Mathematics, as this is one of the subjects in which students manifest an increased difficulty. The main cause for this situation is the lack of knowledge transmission channels that could increase the students work on this subject and specially their practical applications.

The main target for this project were the students attending the Elementary Appealing Instruction, because they need a different kind of pedagogic approach that motivate them to attend school after a working day.

To implement IP@BD, and being a learning management system, Moodle was the elected platform. The choice was based in the fact it is an open-source system with a small learning curve and also because it as a large amount of adepts who develop a large variety of modules that gives this platform a huge flexibility.

To support these investigation three key propositions were made, in order to evaluate the chosen model:

- The used technologies were adjusted to schools and students
- The platform diffusion environment was correct
- The model fulfilled its objectives in supporting the students study

The pedagogic model evaluation was made through a students inquiry in the final part of the project. The final conclusion, after interpretation and analysis of the results, was the achievement of the initially defined propositions.

Agradecimentos

Os meus agradecimentos são dirigidos a todos aqueles que me ajudaram ou, de alguma forma, colaboraram, para que me fosse possível preparar e apresentar esta dissertação, dando particular ênfase:

- Aos meus orientadores. Ao Professor Eurico Carrapatoso por todo o apoio que me deu e que começou logo no primeiro ano do Mestrado. Ao Professor Vaz de Carvalho, cuja contribuição e apoio foram decisivos para a elaboração deste projecto de investigação.
- Ao Professor Constantino Martins e Hugo, pela ajuda e apoio prestada aquando da instalação da plataforma Moodle no servidor *Web*, no ISEP.
- Aos meus alunos, sem eles, este teria sido um projecto meramente teórico.
- Ao professor Francisco Cabral pela disponibilidade que sempre demonstrou em me ajudar em tudo o que se referia a conteúdos matemáticos.
- Ao Órgão de Gestão da Escola Secundária de Penafiel por permitir a realização deste trabalho.
- Aos meus amigos que sempre me acompanharam, apoiaram, motivaram e incentivaram a ir até ao final. Um obrigada muito especial à Nocas e à Salvi por estarem sempre comigo e à Gil por todo o apoio que me deu nesta fase final.
- À minha família, em especial à tia Berta, tio Carlos e Rafita.
- Aos meus pais aquele obrigado que só a eles podia dirigir. Pai, obrigada pela paciência com que leste e corrigiste este trabalho e por seres um excelente modelo a seguir. Mãe obrigada por seres o meu farol, que me guia sempre.
- Ao meu namorado. Luís a ti só posso dizer muito obrigada por tudo, pela paciência, pelo carinho e por toda a ajuda que sempre me deste. Obrigada por teres sempre acreditado em mim, mesmo quando eu cheguei a duvidar.

Índice

1	INTRODUÇÃO.....	- 1 -
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	- 1 -
1.2	MOTIVAÇÃO E OBJECTIVOS.....	- 3 -
1.3	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	- 5 -
2	ESTADO DA ARTE	- 7 -
2.1	ABORDAGENS PEDAGÓGICAS	- 8 -
2.1.1	Paradigma Behaviorista	- 9 -
2.1.2	Paradigma Construtivista	- 10 -
2.1.3	Modelo Virtual de Aprendizagem.....	- 13 -
2.2	ABORDAGENS TECNOLÓGICAS	- 17 -
2.2.1	Sistema de Gestão de Aprendizagem.....	- 17 -
2.2.2	Sistema de Gestão de Conteúdos	- 25 -
2.2.3	Objectos de Aprendizagem Reutilizáveis	- 27 -
2.2.4	Sistema de Gestão de Conteúdos de Aprendizagem	- 27 -
2.3	FERRAMENTAS DE APRENDIZAGEM	- 28 -
2.4	INICIATIVAS E PROJECTOS PEDAGÓGICOS ANALISADOS	- 35 -
2.4.1	Âmbito geral	- 35 -
2.4.2	Âmbito específico – Matemática	- 37 -
2.5	FERRAMENTAS ADOPTADAS	- 40 -
3	METODOLOGIA	- 41 -
3.1	ESTUDO DE CASO.....	- 41 -
3.2	DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA.....	- 42 -
3.3	AS PROPOSIÇÕES	- 44 -
4	IMPLEMENTAÇÃO.....	- 47 -
4.1	ESTUDO E AVALIAÇÃO DO PÚBLICO-ALVO.....	- 48 -
4.2	DEFINIÇÃO DE ACESSO À PLATAFORMA	- 53 -
4.3	DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA DA PLATAFORMA.....	- 55 -
4.3.1	Organização dos conteúdos	- 56 -
4.3.2	Tecnologias de Informação e Comunicação	- 63 -
5	AVALIAÇÃO DO MODELO PEDAGÓGICO	- 66 -
5.1	ACESSO E MOTIVAÇÃO.....	- 67 -
5.2	DESENVOLVIMENTO DE RELAÇÕES DE TRABALHO NUMA BASE DIGITAL.....	- 72 -
5.3	CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO	- 75 -

5.4	CONSIDERAÇÕES GERAIS	- 78 -
6	CONCLUSÃO	- 82 -
7	BIBLIOGRAFIA.....	- 85 -

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1 – Estrutura de um LMS (Nichani, 2001)</i>	<i>- 19 -</i>
<i>Figura 2 – Tarefas do Aluno dentro de um LMS.....</i>	<i>- 19 -</i>
<i>Figura 3 – Tarefas do Professor dentro de um LMS.....</i>	<i>- 20 -</i>
<i>Figura 4 – Tarefas do Administrador dentro de um LMS</i>	<i>- 20 -</i>
<i>Figura 5 – SCORM Adopter / ADL Partner.....</i>	<i>- 21 -</i>
<i>Figura 6 – Sistema de Gestão de Aprendizagem Blackboard Learning System.....</i>	<i>- 22 -</i>
<i>Figura 7 – Sistema de Gestão de Aprendizagem Luvit.....</i>	<i>- 22 -</i>
<i>Figura 8 – Sistema de Gestão de Aprendizagem WebCT.....</i>	<i>- 23 -</i>
<i>Figura 9 – Sistema de Gestão de Aprendizagem Moodle.....</i>	<i>- 23 -</i>
<i>Figura 10 – Estrutura de um CMS (Nichani, 2001).....</i>	<i>- 26 -</i>
<i>Figura 11 - Sistemas de Gestão de Conteúdo</i>	<i>- 26 -</i>
<i>Figura 12 - Estrutura de um LCMS (Nichani, 2001)</i>	<i>- 28 -</i>
<i>Figura 13 – Sistema de Gestão de Conteúdos de Aprendizagem.....</i>	<i>- 28 -</i>
<i>Figura 14 – MatLab</i>	<i>- 30 -</i>
<i>Figura 15 – Mathcad.....</i>	<i>- 31 -</i>
<i>Figura 16 – Maple.....</i>	<i>- 32 -</i>
<i>Figura 17 - Modellus.....</i>	<i>- 33 -</i>
<i>Figura 18 – Mathematica.....</i>	<i>- 33 -</i>
<i>Figura 19 - Microsoft Office Excel.....</i>	<i>- 34 -</i>
<i>Figura 20 - eTwinning.....</i>	<i>- 36 -</i>
<i>Figura 21 – Tem computador em casa?.....</i>	<i>- 49 -</i>
<i>Figura 22 – Que idade tem o seu equipamento?</i>	<i>- 50 -</i>
<i>Figura 23 – Tem acesso à Internet?.....</i>	<i>- 51 -</i>
<i>Figura 24- Quanto tempo está disposto a aplicar no estudo de ferramentas de apoio ao estudo da Matemática?.....</i>	<i>- 52 -</i>
<i>Figura 25 - Conhece a Educação à Distância?</i>	<i>- 52 -</i>
<i>Figura 26 – Página de acesso à plataforma</i>	<i>- 53 -</i>
<i>Figura 27- Acesso à plataforma.....</i>	<i>- 54 -</i>
<i>Figura 28 - Escolha da disciplina dentro do IP@BD.....</i>	<i>- 55 -</i>
<i>Figura 29 - Estrutura do módulo 3</i>	<i>- 57 -</i>
<i>Figura 30 - Estrutura de uma das aulas.....</i>	<i>- 58 -</i>
<i>Figura 31 – Mini-teste.....</i>	<i>- 59 -</i>
<i>Figura 32 – Jogo Estatística Trivial.....</i>	<i>- 60 -</i>
<i>Figura 33 – Animação demonstrativa da construção de gráficos em Excel</i>	<i>- 61 -</i>
<i>Figura 34 – Animação demonstrativa da construção de diagramas de extremos em Flash.....</i>	<i>- 61 -</i>
<i>Figura 35 – Lista de actividades em destaque</i>	<i>- 62 -</i>
<i>Figura 36 – Fóruns existentes na plataforma</i>	<i>- 64 -</i>
<i>Figura 37 – Diálogo entre os alunos, através do chat, numa aula</i>	<i>- 65 -</i>

<i>Figura 38 – Sempre que tentei aceder à plataforma esta encontrava-se disponível.....</i>	<i>- 67 -</i>
<i>Figura 39 – O IP@BD adequa-se aos meus conhecimentos informáticos.....</i>	<i>- 68 -</i>
<i>Figura 40 – Acedi facilmente aos conteúdos disponíveis na plataforma</i>	<i>- 69 -</i>
<i>Figura 41 – A plataforma motivou-me no ensino/aprendizagem da Matemática</i>	<i>- 70 -</i>
<i>Figura 42 - A plataforma motivou-me na descoberta e uso de ferramentas multimédia</i>	<i>- 70 -</i>
<i>Figura 43 – O convívio online na plataforma modificou a maneira como me relaciono com os colegas ...</i>	<i>- 72 -</i>
<i>Figura 44 – Os colegas da turma ajudaram-me sempre que eu necessitei</i>	<i>- 73 -</i>
<i>Figura 45 – A plataforma incentiva à participação nos fóruns, contribuindo para uma troca de ideias contínua.....</i>	<i>- 73 -</i>
<i>Figura 46 – Senti um maior apoio por parte do professor, pois este encontrava-se sempre disponível através dos fóruns, chat e e-mail.....</i>	<i>- 74 -</i>
<i>Figura 47 – A plataforma permitiu-me compreender temas da Matemática que eu não teria conseguido perceber apenas com a componente teórica</i>	<i>- 75 -</i>
<i>Figura 48 – A plataforma ajudou-me a cimentar os conhecimentos adquiridos nas aulas presenciais -</i>	<i>76 -</i>
<i>Figura 49 – Os exercícios online permitiram-me consolidar a respectiva matéria.....</i>	<i>- 76 -</i>
<i>Figura 50 – A minha aprendizagem foi facilitada pela ajuda de outros quando estes se encontravam online.....</i>	<i>- 77 -</i>
<i>Figura 51 – A plataforma ajudou-me no processo de aprendizagem da Matemática.....</i>	<i>- 78 -</i>
<i>Figura 52 – A plataforma ajudou-me no processo de aprendizagem de TIC.....</i>	<i>- 79 -</i>
<i>Figura 53 – Os recursos disponíveis foram uma mais valia para uma melhor compreensão dos conteúdos teóricos.....</i>	<i>- 79 -</i>
<i>Figura 54 – O acesso a ferramentas multimédia ajudou na construção do conhecimento, quer Matemático, quer Informático.....</i>	<i>- 80 -</i>

Lista de Tabelas

<i>Tabela I - Relação entre Ferramentas e Objectos de Aprendizagem.....</i>	<i>- 40 -</i>
<i>Tabela II - Caracterização dos alunos por idade, sexo e dificuldades em Matemática</i>	<i>- 48 -</i>

Lista de abreviaturas

ADL – *Advanced Distributed Learning*

IBM - *International Business Machines*

CM – *Content Management*

CMS - *Content Management System*

CRIE – Computadores, Rede e *Internet* nas Escolas

FA – Ferramentas de Aprendizagem

FENPROF – Federação Nacional de Professores

IP@BD – Intercâmbio Professor/@luno na Base Digital

ISEP – Instituto Superior de Engenharia do Porto

JVM - *Java Virtual Machine*

LCMS – *Learning Content Management System*

LMS – *Learning Management System*

MOODLE – *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*

PHP – *Hypertext Preprocessor*

RLO – *Reusable Learning Object*

SCORM – *Shareable Content Object Reference Model*

SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences*

SQL – *Structured Query Language*

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

WebCT – *Web Course Tools*

2D – duas dimensões

3D – três dimensões

1 Introdução

“Se queremos progredir,
não devemos repetir a história,
mas fazer uma história nova”
Gandhi

O que hoje designamos por Ensino Secundário tem a sua origem no princípio do século XVI. Foi nesta altura que se estabeleceu na sociedade, de forma estruturada, um conjunto de disciplinas que levou à criação de escolas próprias para as ministrar, tendo como objectivo fundamental preparar uma elite social e cultural para o ingresso em Cursos Superiores.

O objectivo do Ensino Secundário já não é o de preparar uma elite. “Os elevados índices de insucesso escolar e o abandono precoce da escolaridade obrigatória são uma realidade no nosso país e cabe às escolas e professores tentar de algum modo corrigir esse problema.” (FENPROF, 2002).

Cada vez mais é fundamental reinventar o ensino de modo a estimular o interesse dos alunos, em particular “para áreas consideradas mais problemáticas e em que esse insucesso é mais notório, como é o caso da Matemática.” (Monteiro, 2001).

1.1 Contextualização

A grande evolução das tecnologias dos meios de informação e dos suportes para os conteúdos pedagógicos, que se acentuou mais a partir da segunda metade do século XX, veio auxiliar muito a tal reinvenção do ensino. No entanto, tudo isto faz com que haja uma maior dispersão dos conteúdos o que leva a uma crescente necessidade de os filtrar de forma eficiente e para isso é indispensável ter professores e alunos tecnologicamente preparados. Estes conteúdos poderão ser de utilização local ou constituir a base do ensino assistido por computador, nomeadamente utilizando tecnologias *Web*, sendo

mais usual o uso deste tipo de tecnologias a partir do Ensino Secundário, apesar de já começarem também a surgir programas para os mais jovens, abrangendo deste modo o Ensino Básico.

Numa nova era tecnológica, os professores deverão ser encaminhados, estimulados e fundamentalmente encorajados a aproveitar todas as vantagens que essas tecnologias lhes oferecem, não só no ensino, mas também procurando criar nos seus alunos uma apetência que os entusiasme a usar tais meios. Estarão desta forma a incentivar os seus alunos para a aquisição de novas capacidades, tais como:

- Acesso à informação;
- Identificação da informação relevante;
- Selecção da informação tendo em conta o contexto em causa;
- Aquisição daquela informação, partindo das fontes mais adequadas e das tecnologias mais avançadas;
- Interpretação da informação obtida;
- Avaliação dessa mesma informação;
- Organização da informação em vários suportes e formatos;
- Inclusão e utilização dessa informação na sua base de conhecimentos.

Por outro lado responde-se à influência que a sociedade tem cada vez mais sobre as escolas, colocando nestas uma maior pressão e exigindo que estejam sempre atentas às evoluções tecnológicas oferecendo um ensino de maior qualidade.

Aquela resposta insere-se nas expectativas dos alunos para progredirem na sua preparação para o Mundo real. As novas gerações de aprendizagem são obrigadas a uma rápida capacidade de adaptação, comunicação e trabalho de equipa o que leva a uma maior multidisciplinaridade e autonomia.

Consegue-se assim que os professores perante as novas tecnologias e novos alunos se deparem com a necessidade de elaborar e pôr em prática abordagens pedagógicas mais ousadas.

1.2 Motivação e Objectivos

O interesse pelas novas tecnologias e a aplicação destas no ramo educacional surgiu quando integrei a equipa de formadores no projecto *Maia Digital* que teve como objectivo “dotar todas as escolas primárias, cujas instalações o permitissem, de um laboratório inteiramente dedicado às Tecnologias de Informação e Comunicação. Este laboratório irá permitir a cada turma utilizar as TIC de uma forma transversal no desenvolvimento das áreas curriculares não disciplinares de acordo com o projecto curricular da turma (Dec. Lei 6/2001). Este projecto envolverá aproximadamente 5000 alunos, 300 professores e contemplará a criação de aproximadamente 40 laboratórios.” (Maia Digital, 2006).

Depois de dois anos dedicados à formação de alunos na utilização das TIC, do Ensino Básico passei para o Secundário, um universo significativamente diferente.

Como professora de Informática, neste novo nível de ensino, tive a oportunidade de leccionar alunos do Ensino Secundário recorrente e deparei-me com um tipo de alunos completamente distinto daquele que tinha durante o dia. Aqueles tinham necessidade de um maior apoio e de um acompanhamento constante dos professores, já que só iam à escola das sete da tarde até à meia-noite.

Sendo quase todos alunos “trabalhadores/estudantes” o primeiro tempo era quase sempre sinónimo de falta. Os conteúdos escolares eram passados pelos colegas que tinham conseguido chegar a tempo mas tornava-se sempre complicado, senão impossível, tirar dúvidas com os professores pois havia incompatibilidade entre os tempos livres de uns e de outros.

Neste contexto, uma das áreas pedagógicas mais fragilizada acaba por ser a das Ciências composta por disciplinas mais práticas e em que se processa mais o desenvolvimento intelectual; torna-se assim necessário aplicar de forma prática os conteúdos teóricos para tentar evitar a memorização e aplicação dos mesmos. Neste âmbito a disciplina mais desfavorecida é a Matemática, uma vez que por si só é uma ciência pragmática.

Assim sendo, o principal motivo que esteve na origem deste trabalho foi o de aliar ao desafio do desenvolvimento de um projecto multimédia, uma área pedagógica que

necessita de ser mais trabalhada e mais percebida pelos alunos, de modo a que se torne mais intuitiva, atractiva e inteligível.

O objectivo é propor, implementar e avaliar um modelo pedagógico capaz de motivar e incentivar os alunos a terem uma participação mais directa na preparação das aulas. Propõe-se, pela introdução organizada de um ambiente multimédia, que o aluno deixe de ser o alvo e passe a fazer parte integrante, activa e participativa do sistema educativo, conseguindo-se desta forma que tenha mais um instrumento para o ajudar no percurso de ensino/aprendizagem. Este instrumento, tratando-se de uma ferramenta multimédia, terá a vantagem de despertar mais a atenção dos alunos, embora exija cuidado com a disponibilidade destes para aquele tipo de meio.

São muitas as disciplinas que este trabalho poderia abordar mas, como anteriormente referido, a Matemática além de ser uma disciplina chave para os cursos científicos é a disciplina onde se encontra uma maior taxa de reprovação e de insucesso escolar, como explica Ponte, (Ponte, 94):

“O insucesso em Matemática não depende apenas das características da disciplina nem das concepções dominantes acerca da sua aprendizagem. Em boa parte ele resulta igualmente do insucesso escolar em geral. Sem se renovar profundamente a escola, tornando-a um espaço motivante de trabalho e de crescimento pessoal e social, o problema do insucesso tenderá a perpetuar-se, na Matemática como nas restantes disciplinas. (...) Para combater esse insucesso a principal medida passa por alterar este papel, retirando-lhe a função selectiva e mostrando como esta ciência pode constituir, para todos, uma actividade intelectual gratificante e enriquecedora.”

Para o desenvolvimento deste trabalho, pelas razões anteriormente apontadas, surge a escolha da disciplina de Matemática.

No final pretende-se avaliar e comparar concretamente em que medida este projecto ajuda a que os alunos obtenham resultados francamente diferentes daqueles a que a Matemática tem sido alvo, quer quantitativamente, quer qualitativamente.

A aprendizagem não é apenas um processo empírico, é necessário saber aplicar aquilo

que se aprende, tal como explica Ponte, ainda no contexto do artigo citado na secção acima, (Ponte, 94):

“Para os alunos, a principal razão do insucesso na disciplina de Matemática resulta desta ser extremamente difícil de compreender. No seu entender, os professores não a explicam muito bem nem a tornam interessante. Não percebem para que serve nem porque são obrigados a estudá-la. Alguns alunos interiorizam mesmo desde cedo uma auto-imagem de incapacidade em relação à disciplina. Dum modo geral, culpam-se a si próprios, aos professores, ou às características específicas da Matemática. (...)”

Torna-se, deste modo, fundamental que haja uma melhor organização dos conteúdos pedagógicos recorrendo, sempre que possível, a projectos multimédia que utilizem as novas tecnologias como apoio.

Actualmente este é um desafio que se coloca a todos aqueles que se encontram de alguma forma ligados ao ensino e foi no seguimento desse que surgiu este trabalho. Desenvolver um projecto para o Ensino Secundário que ofereça aos alunos uma metodologia de aprendizagem que os cativa e os incentive na caminhada que têm de fazer até chegar a um Curso Superior ou simplesmente ao mundo do trabalho.

Este projecto servirá para ajudar os professores nessa tarefa, pois disponibilizará um meio onde poderão analisar, conjuntamente com os alunos, as suas disciplinas. Podem, deste modo, adaptar o seu método de ensino de maneira a conseguir transmitir a matéria de uma forma mais clara e abrangente para estes.

1.3 Estrutura da dissertação

A estrutura deste documento inicia-se com o capítulo 1 onde se faz uma contextualização no que se refere à área em que este trabalho se enquadra assim como se descreve a motivação e os objectivos que estiveram na base de desenvolvimento do projecto. Além dos pontos anteriores encontra-se ainda esta secção.

No capítulo 2 apresenta-se o estado actual de algumas tecnologias mais proeminentes ligadas ao ensino à distância, e depois definem-se as várias abordagens pedagógicas

existentes. De seguida analisam-se as tecnologias disponíveis e respectivas ferramentas de aprendizagem que podem ser enquadradas no modelo pedagógico. Neste capítulo são ainda estudadas algumas iniciativas e projectos de maior relevo que procuram implementar as tecnologias referidas anteriormente, quer num âmbito mais geral, quer na área da Matemática. Por último determinam-se quais, e porquê, as ferramentas adoptadas na implementação da plataforma e respectivo conteúdos.

No capítulo 3 é definida a metodologia utilizada, descrevendo-se as diferentes etapas por que se passou, e a forma como foram realizadas.

No capítulo 4 começa-se por um estudo e respectiva avaliação do público-alvo a que se destinou este projecto. De seguida descreve-se uma implementação do modelo pedagógico construtivista definido, baseada numa plataforma colaborativa de ensino/aprendizagem.

No capítulo 5 avalia-se o modelo pedagógico em que a plataforma se fundamenta. É também neste capítulo que são avaliadas as proposições definidas anteriormente.

No capítulo 6 encerra-se este trabalho com a conclusão a que se chegou, com a investigação desenvolvida, e respectiva avaliação dos resultados. São ainda feitas algumas considerações sobre possíveis trabalhos futuros, partindo desta base, com a introdução de eventuais tecnologias que entretanto venham a surgir.

No capítulo 7, e último, é possível encontrar-se a bibliografia consultada no decorrer deste projecto de investigação, seguida dos anexos que contêm os inquéritos colocados aos alunos.

2 Estado da Arte

“No meio de qualquer dificuldade
encontra-se a oportunidade.”

Albert Einstein

A utilização obrigatória da tecnologia – além de ferramenta e fonte de actividade de investigação e de aprendizagem – procura preparar os alunos para uma sociedade em que os meios informáticos terão um papel considerável na resolução de problemas de natureza científica, profissional e social.

O uso de tecnologia adequada facilita ainda uma participação activa do aluno na sua aprendizagem como já era referido por Sebastião e Silva, quando escreveu no "*Guia para a utilização do Compêndio de Matemática*" que:

"Haveria muitíssimo a lucrar em que o ensino ... fosse ... tanto quanto possível laboratorial, isto é, baseado no uso de computadores, existentes nas próprias escolas ou fora destas, em laboratórios de cálculo". (S. Silva, 1964)

Por isso todas as Escolas Secundárias devem dotar-se, quanto antes possível, de Laboratórios de Matemática que integrem estes recursos e outros que se venham a revelar necessários.

Os recursos escolhidos deverão ter em vista tanto a sua utilização no próprio Laboratório, como em salas de aulas indiferenciadas, sendo que o ideal é que estes sejam disponibilizados via *Web* para que assim consigam chegar mais longe. No caso de os alunos não terem acesso à *Internet*, em casa, devem disponibilizar-se os recursos em formato digital para que tenham sempre acesso a estes. A organização dos conteúdos não deverá ser feita ao acaso mas sim deverá ter sempre por base um modelo pedagógico que suporte a utilização das novas tecnologias.

Seguidamente são feitas abordagens pedagógicas e tecnológicas a diversos conceitos que se revelaram importantes no decorrer da investigação que deram origem a este trabalho (secção 2.1 e secção 2.2 respectivamente). Depois de feitas as abordagens foram investigadas ferramentas de aprendizagem que pudessem vir a ser incorporadas no projecto (secção 2.3). Foram ainda analisadas iniciativas e projectos pedagógicos que de alguma forma se relacionassem com o projecto em causa (secção 2.4). Por último, e depois de bem analisados os pontos anteriores, adoptou-se as ferramentas de aprendizagem que melhor se adequavam ao público-alvo e à Escola (secção 2.5).

2.1 Abordagens Pedagógicas

Em qualquer área torna-se importante definir padrões e *standards* que irão ajudar a desenvolver políticas de evolução homogénea. Neste contexto, a educação não é uma excepção, sendo necessário definir estratégias de ensino para melhor orientar todos os envolvidos nesta área; para isso definem-se modelos pedagógicos.

Assim sendo, os modelos pedagógicos são o elo de ligação entre os objectivos e a sua concretização prática nas diferentes acções formativas. Os mesmos são também o sistema que gere, controla, avalia e dinamiza o processo de ensino/aprendizagem na sua interacção com os meios tecnológicos e operacionais.

Ao longo do século XX a evolução social, cultural e acima de tudo tecnológica levou a um novo conceito de educação. Conceito este que se baseia numa nova dimensão de tempo no que respeita ao processo de aquisição do conhecimento que cada vez mais exige um nível de habilitações superior no mundo do trabalho.

A actual aprendizagem não permite paragens e, cada vez mais, segue um trajecto onde a auto-aprendizagem predomina lançando novos desafios aos sistemas de ensino mais tradicionais.

De acordo com este enquadramento, e tendo por base o desenvolvimento das novas tecnologias da informação e comunicação, elaborou-se uma profunda pesquisa na área dos modelos pedagógicos já existentes e na evolução destes até se chegar ao *b-learning*.

2.1.1 Paradigma Behaviorista

O Behaviorismo, utilizado nos anos 50 e 60, apresenta o aluno passivo, ou seja, um aluno que interage num ambiente de aprendizagem manipulado. Existe um processo no qual a sequência e os conteúdos de aprendizagem são controlados com apenas o mínimo de interação e colaboração. Aqui é atribuída pouca importância aos processos cognitivos internos de aprendizagem; o objectivo é que o aluno aprenda uma realidade tal como o professor a interpreta.

Em Harvard, B. F. Skinner era o principal expoente de um grupo de pesquisadores que constituíram o modelo pedagógico Behaviorista segundo o qual se acreditava que a aprendizagem era fruto de memorizações provenientes de repetições de acções realizadas pelos alunos.

Já na década de sessenta empresas, como a IBM, fizeram esforços no sentido de produzirem um tipo de sistemas em que os computadores passaram a ser máquinas que disponibilizam módulos sequenciais de instrução para os alunos, passando a ser responsáveis pela correcção das respostas finais.

É importante notar que este tipo de modelo não permite a interacção professor /aluno ou mesmo aluno/aluno, uma vez que não existem mecanismos que promovam este tipo de relação.

Neste paradigma educacional o professor tem as seguintes funções:

- transmitir conhecimentos ao aluno;
- decidir os passos de ensino;
- definir os objectivos, com base em critérios que fixam os comportamentos;
- reforçar a probabilidade de ocorrência de uma resposta a ser apreendida;
- ser o elo de ligação entre a verdade científica e o aluno;
- garantir a eficácia de transmissão do conhecimento.

Como se pode constatar este é um processo unidireccional em que o professor é visto como detentor de toda a sabedoria. Não existe troca de ideias nem passagem de conhecimento do aluno para o professor.

Neste processo não são valorizadas as relações afectivas e pessoais dos sujeitos nele envolvidos o que faz com que não haja interacção.

No que se refere ao aluno, no Behaviorismo, este tem apenas o seguinte papel:

- receber
- escutar
- escrever
- repetir
- copiar

a informação recebida tantas vezes quantas as necessárias até acumular na sua mente o conteúdo que o professor lhe transmitiu.

Ou seja: o aluno não possui qualquer conhecimento, aprende apenas se, e o que, o professor lhe ensinar, não desenvolvendo a capacidade de criar já que se limita apenas a reproduzir o que aprende. No final deste processo, o aluno é uma base de dados de conhecimentos estáticos transmitidos pelo professor.

O aluno é avaliado quando atingir os objectivos que o professor propôs – esta é chamada de avaliação por objectivos –. Para tal é necessário que o programa de aprendizagem seja conduzido até ao final de uma forma consertada.

Actualmente este ainda é o modelo pedagógico aplicado em muitas escolas portuguesas no Ensino Secundário.

A falta de bases por parte dos alunos, os conteúdos demasiado extensos dos programas e os diferentes níveis de ensino levam a que os professores não disponham do tempo que necessitariam, e gostariam de ter, para conseguir aplicar um outro método de ensino. Muitas vezes não se permite ao aluno explorar os conteúdos das matérias dadas de forma a poder descobrir por si mesmo os conhecimentos que tem de adquirir.

2.1.2 Paradigma Construtivista

Já na década de sessenta, surgem várias teorias de aprendizagem que derrubam o pensamento behaviorista e surge assim um novo conceito do acto de ensinar.

Segundo Khum (Pozo 1998), o paradigma behaviorista começa mesmo a entrar em crise e cede lugar à ciência cognitiva onde o processamento de informação passa a ser o paradigma dominante.

De acordo com o Construtivismo, de que Seymour Papert, sob a influência de Piaget, é um dos autores mais reconhecidos, a construção da realidade envolvente resulta da reflexão individual das experiências.

Neste processo de aprendizagem o aluno tem uma intervenção activa na construção do seu ambiente de aprendizagem, independentemente do contexto social, e é capaz de compreender o Mundo através da sua própria percepção. Consegue-se desta maneira criar um ambiente interactivo e de colaboração em que o conhecimento deixa de ser uma simples cópia da realidade existente.

A aprendizagem é feita por etapas, centrada no desenvolvimento individual do aluno, o que leva ao seu desenvolvimento mental. O aluno é permanentemente desafiado a reelaborar os seus conceitos a um novo nível, através da reestruturação constante do ensino/aprendizagem. Para isso, precisa de garantir acesso a uma vasta colecção de materiais e recursos básicos que o ajudem a criar um pensamento independente e lhe dêem liberdade para construir um conhecimento próprio.

A implementação deste modelo pedagógico nas escolas dá-se por volta da década de oitenta, o que conduz a que o professor deixe de ser apenas o transmissor de conhecimento e passe a apoiar, incutir e incentivar a descoberta individual de novos conhecimentos por parte dos alunos.

No Construtivismo de Piaget, também chamado de Construtivismo Interaccionista, as estratégias nem sempre são bem definidas, propositadamente, para que desta forma o aluno aprenda a construir e reorganizar as suas próprias estratégias.

Neste paradigma educacional o professor tem como principais funções:

- evitar a rotina e a fixação de respostas e hábitos;
- propor problemas aos alunos mas sem mostrar as soluções;
- dar lugar a desafios;

- proporcionar aos alunos a orientação, a autonomia e o uso correcto do auto controlo;
- realizar com os alunos as experiências que estes previamente prepararam;
- criar o espírito de equipa com o propósito de estimular o trabalho em grupo.

O professor deve assumir o papel de intermediário, investigador, pesquisador, orientador e coordenador. Para que todo o processo se realize conforme o esperado é necessário que haja uma convivência entre aluno e professor, para que este possa observar o comportamento do aluno e passe deste modo a fomentar a troca de ideias e o diálogo, onde há lugar para perguntas de ambas as partes.

Quanto ao aluno, este deve ser um elemento activo e observador em todo o percurso do ensino/aprendizagem. No Construtivismo, compete ao aluno seguir as seguintes funções:

- idealizar;
- experimentar;
- comparar;
- relacionar;
- analisar;
- contrapor;
- levantar hipóteses;
- argumentar.

Fazendo uso de todas estas capacidades cabe ao aluno encontrar a solução, ou soluções, dos problemas que lhe são propostos.

Neste modelo pedagógico no que se refere à avaliação deve-se proceder de forma a analisar se o aluno adquiriu as respectivas noções e se realizou correctamente operações, experiências, etc.

O seu rendimento pode ser avaliado de acordo com a sua aproximação a uma norma qualificativa ambicionada e também através de reproduções livres, explicações práticas ou mesmo através do próprio interrelacionamento dos conteúdos.

2.1.3 Modelo Virtual de Aprendizagem

São muitas as concepções de virtual e algumas das definições mais comuns, que se pode encontrar na Wikipédia, (Wikipédia, 2006), são as seguintes:

- Algo que é apenas potencial ainda não realizado (a definição histórica). Virtual referir-se-ia a uma categoria tão verdadeira como a real. O virtual não seria oponente ao real. O virtual pode ser oposto ao actual, porque o virtual carrega uma potência de ser, enquanto o actual já é.
- Algo que não é físico, apenas conceptual.
- Algo que não é real. Virtual é tudo aquilo que não é palpável, i.e., geralmente alguma abstracção de algo real.
- A simulação de algo, como em Realidade Virtual.

Um dos mais conhecidos autores a tratar do tema é o francês Pierre Lévy. No seu livro "O que é o virtual?", ele expõe a seguinte definição:

"...o virtual não se opõe ao real, mas sim ao actual. Contrariamente ao possível, estático e já constituído, o virtual é como o complexo problemático, o nó de tendências ou de forças que acompanha uma situação, um acontecimento, um objecto ou uma entidade qualquer, e que chama um processo de resolução: a actualização." (Lévy, 1996).

Associada a esta actualização de que nos fala Lévy apareceu mais um novo conceito e uma nova realidade, a *Internet*.

“A *Internet* é o coração de um novo paradigma sócio-técnico, que constitui na realidade a base material das nossas vidas e das nossas formas de relação, de trabalho e de comunicação. O que a *Internet* faz é processar a virtualidade e transformá-la na nossa realidade, constituindo a sociedade em rede, que é a sociedade em que vivemos.” (Castells, 2003).

“Com a chegada da *Internet* às escolas, em meados da década de noventa, vislumbrou-se uma nova perspectiva de aplicação da informática na Educação.” (Moran, 1997).

Nesta altura surgem ainda os sistemas computacionais de acesso não linear à informação, também chamados de hipertextos, que aliados às TIC passaram a possibilitar uma variedade e facilidade na pesquisa da informação. Deste modo, consegue-se uma construção do conhecimento mais adaptada às características cognitivas do aluno.

Os sistemas computacionais passam a ser considerados também como um meio de comunicação entre alunos e professores. É necessário no entanto ter cuidado quando se fala de comunicação *online* no âmbito do ensino/aprendizagem, esta não deve ser uma comunicação vazia, despida de conteúdo mas antes deve proporcionar a troca de ideias e assim formar um conhecimento colectivo e plural.

Pierre Lévy (1997) aponta mesmo algumas transformações nas relações de aprendizagem entre aluno e professor, a partir da utilização e da compreensão desses sistemas computacionais. O professor é o responsável por impulsionar a discussão entre e com os alunos que além de interagir com este passam também a interagir uns com os outros. O processo cooperativo de aprendizagem é conseguido tendo por base a troca de informações e experiências o que leva à construção do conhecimento.

Segundo Marilena Chauí "os instrumentos tecnológicos são ciência cristalizada em objectos materiais... destinam-se a dominar e transformar o mundo e não simplesmente a facilitar a relação do homem com o mundo". O termo "Tecnologia" considerado como conhecimento humano, reflecte uma aproximação alternativa que considera tecnologia como um dos componentes do meio sócio-cultural, (Heidegger, 1977).

Mas para Pierre Lévy (1993), as tecnologias habitam no nosso quotidiano de tal forma que já fazem parte de "natureza humana", então, podem ser pensadas como "tecnologias da inteligência", e portanto articulam-se com o nosso sistema cognitivo de tal forma que não conseguimos pensar sem recorrer a elas.

Como ferramenta do conhecimento, as tecnologias têm um papel integrante e servem como instrumento de raciocínio, que ampliam e transformam de modo radical as antigas maneiras de pensar, interagindo com o sistema cognitivo principalmente sob duas formas (Lévy, 1993):

- transformam a configuração da rede social de conteúdos, consolidando novos conhecimentos, possibilitando novas pautas interactivas de representação e de leitura do mundo;
- permitem novas construções, baseadas em metáforas e analogias.

É por volta desta altura, década de noventa, que o conceito de conhecimento sofre uma grande reviravolta e passa a fazer parte de um novo universo, o virtual. Este leva ao aparecimento de um novo modelo pedagógico centrado na utilização das novas tecnologias, fundamentalmente a *Internet*, a que se deu o nome de “Modelo Virtual de Aprendizagem”.

Este é um modelo que se baseia no modelo pedagógico Construtivista uma vez que incentiva os alunos a construir o seu próprio conhecimento e a descobrirem, através da utilização da tecnologia, novos conceitos e novos saberes. Para que haja esta utilização das novas tecnologias foi necessário criar um suporte para que a relação pudesse ser estabelecida.

Chega-se deste modo aos ambientes digitais de aprendizagem que “...são sistemas computacionais disponíveis na *Internet*, destinados ao suporte de actividades mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação. Permitem integrar múltiplos media, linguagens e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interacções entre pessoas e objectos de conhecimento, elaborar e socializar produções tendo em vista atingir determinados objectivos. As actividades desenvolvem-se no espaço e no tempo, ritmo de trabalho em que cada participante se localiza, de acordo com uma intencionalidade explícita e um planeamento prévio denominado design educacional, o qual constitui a espinha dorsal das actividades a realizar, sendo revisto e reelaborado continuamente no funcionamento da actividade (Almeida, 2003)”.

O processo de acesso e obtenção de informação, neste tipo de sistema de aprendizagem, é facilitado. Pode ser efectuado a qualquer hora e em qualquer lugar, basta ter ligação à *Internet*, apoiando deste modo o desenvolvimento de projectos e a coordenação das respectivas actividades.

Através da utilização e manipulação deste tipo de espaços virtuais de aprendizagem consegue-se uma maior interacção entre quem os utiliza, sendo que essa comunicação

pode ser síncrona ou assíncrona, dependendo do tipo de actividade que o utilizador pretende efectuar.

A hipertextualidade permite, por último, o desenvolvimento de atitudes de colaboração entre os seus utilizadores, tendo sempre como objectivo o ensino/aprendizagem. A conectividade, interactividade e hipertextualidade são as três características que marcam a diferença no que se refere a ambientes virtuais de aprendizagem, quer estes sejam individuais ou de grupo.

No ambiente virtual, outras características que o definem são a flexibilidade da navegação e as formas de comunicação que oferecem aos alunos a possibilidade de decidirem quais os caminhos a seguir para chegar à informação pretendida.

As características tecnológicas que este tipo de ambiente disponibiliza devem garantir um sentimento de presença virtual. Mesmo que os utilizadores estejam em espaços físicos diferentes e acedam ao ambiente virtual em dias e horários distintos, deve existir a sensação de que o trabalho está a ser desenvolvido no mesmo lugar e ao mesmo tempo.

É preciso que aqueles que utilizam este tipo de ambiente não se sintam perdidos, ou seja, é crucial que se sintam sempre contextualizados, quer em tempo, quer em espaço.

Para que todas estas funcionalidades sejam úteis e realizáveis é preciso, além das tecnologias disponíveis e do conteúdo pedagógico desenvolvido numa disciplina ou projecto educativo, que se implemente uma nova pedagogia.

As seguintes “estratégias orientaram a criação dos primeiros ambientes virtuais tendo por base a visão de uma sala de aula presencial. O uso desses ambientes mostrou, no entanto, que se tratava de uma outra realidade educacional, com características e sentidos próprios:

- Incorporar elementos já existentes na *Web*, como correio electrónico e grupo de discussão;
- Agregar elementos para actividades específicas de informática, como providenciar arquivos e cópias de segurança;

- Criar elementos específicos para a actividade educacional, como módulos para o conteúdo e a avaliação;
- Adicionar elementos de administração académica sobre curso, alunos, avaliações e relatórios”. (Araújo, 2003)

São vários os ambientes virtuais de aprendizagem que se destinam à área da educação, sendo que alguns utilizam sistemas abertos ou distribuídos e outros funcionam numa plataforma proprietária, ou seja existe uma empresa responsável pela criação, desenvolvimento e venda dessa plataforma.

Para que este tipo de ambiente funcione, com bons resultados e seja de facto útil, é necessário saber gerir o tipo de informação e de dados que nele se apresentam, ou seja, torna-se imprescindível a existência de um sistema que consiga gerir estes novos conceitos ligados à aprendizagem.

2.2 Abordagens Tecnológicas

Neste ponto será feita uma abordagem a nível tecnológico de modo a encontrar as tecnologias disponíveis que permitem um enquadramento do modelo pedagógico.

Tratando-se o IP@BD de um sistema de gestão de conteúdos de aprendizagem é necessário entender muito bem este conceito, bem como, todas as tecnologias e ferramentas que em conjunto permitem chegar a este produto final; de seguida passa-se ao estudo deste tipo de ferramentas.

2.2.1 Sistema de Gestão de Aprendizagem

Um sistema de gestão de aprendizagem, a que habitualmente se chama de LMS (Learning Management System), é a aplicação de um determinado software ou de uma tecnologia baseada na *Web* e que é utilizada para planear, executar, e avaliar um processo de aprendizagem específico.

Tipicamente um LMS providencia um meio de disponibilizar um determinado conteúdo, assim como também permite avaliar a participação e o desempenho dos alunos envolvidos no processo, fazendo primariamente o seu registo.

O objectivo de um LMS é simplificar a gestão de programas direccionados para o ensino/aprendizagem dentro de uma determinada organização e pode disponibilizar um ou vários cursos simultaneamente.

Para se conseguir aquele objectivo, é necessário ter em conta uma série de aspectos quando se desenvolve um LMS, de onde se destacam os seguintes:

“

- **Integração** – o conteúdo disponível no LMS deve poder ser integrado e funcionar correctamente com outros tipos de sistema de gestão de aprendizagem;
- **Reaproveitamento** – os conteúdos devem-se poder reutilizar, nomeadamente através da utilização de objectos de aprendizagem, RLO;
- **Controlo** – este tipo de sistemas deve dispor de um mecanismo fiável de controlo dos conteúdos e dos utilizadores;
- **Acesso** – os utilizadores devem aceder apenas aos conteúdos a que têm autorização, no período de tempo próprio destinado às suas necessidades;
- **Durabilidade** – os conteúdos e o próprio sistema de gestão de conteúdos, LMS, devem seguir as regras de normalização em vigor no mercado para evitar que se tornem obsoletas num curto espaço de tempo.”

(Adaptação de Denominato R., 2003)

No caso dos administradores, e tendo em conta as características citadas anteriormente, o sistema auxilia a análise e a disponibilização das informações, a selecção de dados, e a criação de relatórios sobre o progresso dos utilizadores.

Mas a maioria dos sistemas LMS não possuem recursos que permitam a rápida e simples criação de conteúdos pedagógicos. Este é um dos principais motivos pelo qual a maioria das empresas fornecedoras deste tipo de serviços tem procurado oferecer ferramentas complementares ou trabalhar com parceiros com o intuito de desenvolver esse tipo de conteúdos.

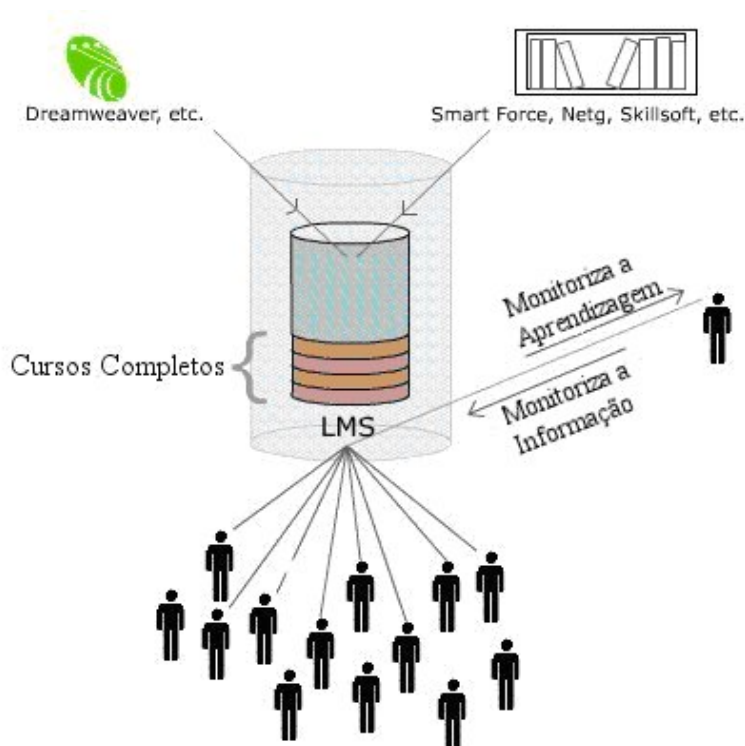


Figura 1 – Estrutura de um LMS (Nichani, 2001)

Como podemos ver pela Figura 1, são vários os elementos que fazem parte do LMS, sendo de salientar o administrador, o professor, que pode ser ou não administrador e os alunos. De seguida apresenta-se sob a forma de esquema as várias tarefas que cada um destes elementos desempenha dentro do LMS (Adaptação de Lucena, 2003):

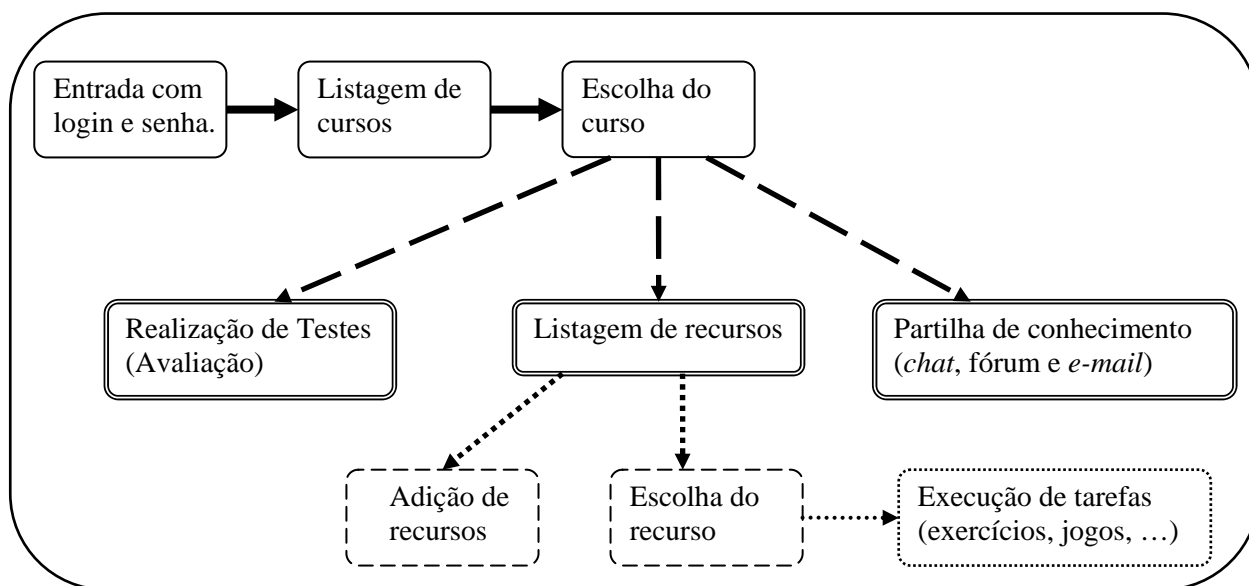


Figura 2 – Tarefas do Aluno dentro de um LMS

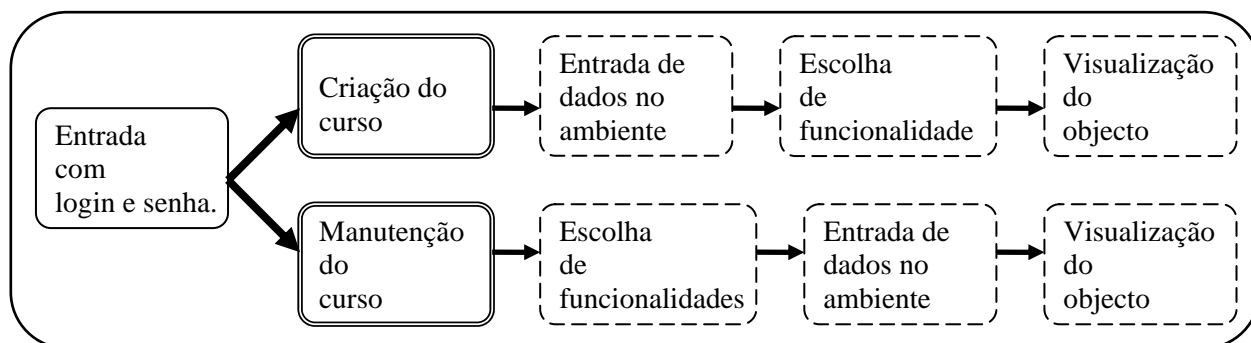


Figura 3 – Tarefas do Professor dentro de um LMS

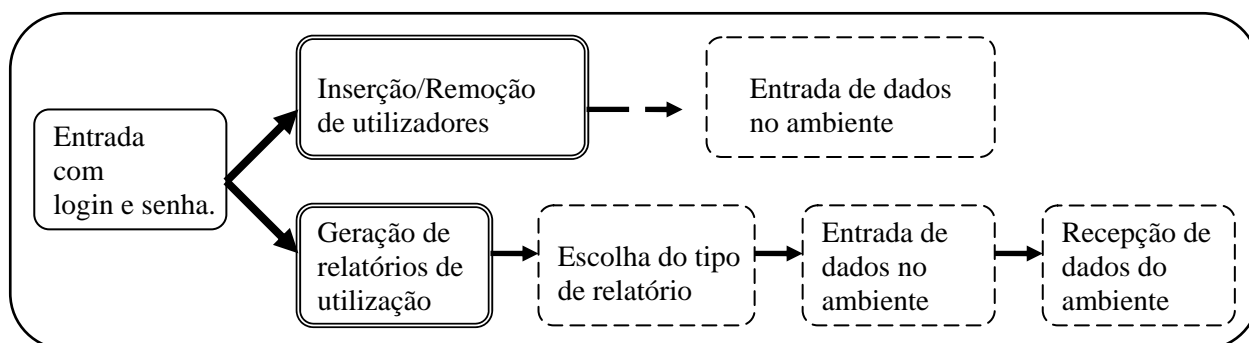


Figura 4 – Tarefas do Administrador dentro de um LMS

Segundo Lucena (2003), através da exploração dos diferentes tipos de utilizadores, é possível otimizar a ferramenta para diferentes perfis.

Um dos objectivos, para quem elabora este tipo de sistemas, é que estes sejam padronizados, em função disso o governo dos Estados Unidos, através do seu Departamento de Defesa, uniu-se à indústria tecnológica, em meados da década de noventa, para iniciar um movimento de adopção de um padrão único para este tipo de sistemas de educação à distância.

A “Advanced Distributed Learning”, ADL, é um consórcio de pesquisa composto por órgãos do governo norte-americano e do sector privado que no início de 1999 apresentou o SCORM (*Shareable Content Object Reference Model*).

“SCORM é um conjunto de normas, especificações e orientações técnicas para o desenvolvimento de conteúdos de aprendizagem, de forma a garantir a interoperabilidade, a reutilização, a acessibilidade e a durabilidade. A interoperabilidade refere-se à capacidade de intercâmbio de conteúdos entre diferentes plataformas. A

reutilização corresponde à capacidade de incorporar conteúdos em múltiplas aplicações e contextos, sendo por isso fácil de usar e de modificar. A acessibilidade é a capacidade de aceder remotamente a conteúdos e de os distribuir por diferentes localizações. E por último, a durabilidade equivale à capacidade de garantir a operacionalidade dos conteúdos com a mudança da tecnologia não sendo necessário alterações significativas face a novas versões do sistema de *e-learning*. “ (Neves, 2006).

Desde então, o padrão SCORM tem passado por evoluções e aperfeiçoamentos e neste momento encontra-se em fase de desenvolvimento o SCORM 2004 (3ª Edição), estando a ser testada a versão beta. (ADLnet, 2006).

O processo de normalização que este tipo de padrão dispõe permite ao professor obter algum feedback do percurso do aluno dentro da plataforma. Por exemplo: o número de vezes que entrou na plataforma ou que acedeu a um determinado conteúdo, módulo, ferramenta ou sequência de aprendizagem. Permite ainda saber o número de tentativas bem ou mal sucedidas feitas para completar um questionário ou um trabalho, a avaliação intermédia ou final da aprendizagem no conteúdo, assim como o tempo que permaneceu dentro do sistema.

A primeira plataforma portuguesa a cumprir todas as especificações da norma SCORM 1.2 foi o “Formare”, sendo reconhecida como SCORM Adopter / ADL Partner pela ADL.



Figura 5 – SCORM Adopter / ADL Partner

São cada vez mais as instituições que se apoiam neste tipo de sistema. “Os mais utilizados na Europa são o Blackboard, Luvit, WebCT ...” (Paulsen & Desmond, 2002) e actualmente existe outro sistema que tem vindo a ganhar destaque, o Moodle.

- **Blackboard (Blackboard, 2006)**

A Blackboard Inc. é uma companhia privada formada em 1997 em Washington, nos Estados Unidos da América, por iniciativa da Universidade Cornell e dos seus alunos conjuntamente com uma equipa de dois consultores.

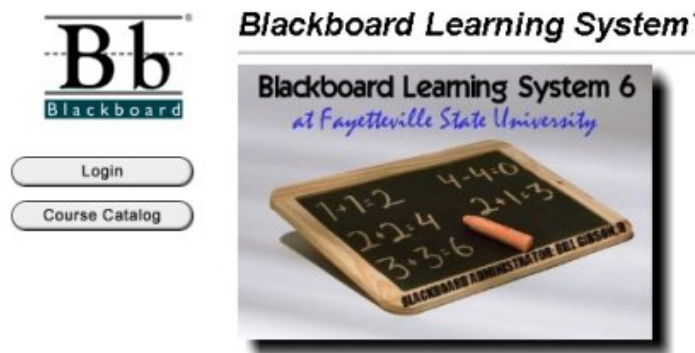


Figura 6 – Sistema de Gestão de Aprendizagem Blackboard Learning System

Este depreça se transformou num dos principais vendedores, a nível mundial, de sistemas LMS, desenvolvendo o seu próprio sistema, como é o caso do “Blackboard Learning System™”, que é uma aplicação de um software para as instituições dedicadas ao ensino/aprendizagem.

- **Luvit (Luvit, 2006)**

Este foi um projecto desenvolvido na Suécia, na Universidade de Lund. A ideia surgiu quando se pretendeu criar uma plataforma de suporte ao ensino *online* que fosse direccionada para as actividades comerciais do país. Posteriormente tornou-se numa empresa comercial sueca com razoável sucesso na Escandinávia e outros países.



Figura 7 – Sistema de Gestão de Aprendizagem Luvit

- **WebCT (WebCT, 2006)**

É um ambiente de aprendizagem *online* usado por mais de 1500 instituições em 61 países, sendo por isso um dos mais utilizados no mercado.

O WebCT (*Web Course Tools*) teve origem num projecto da “University of British Columbia” no Canadá. Foi criado com o objectivo de desenvolver uma ferramenta que

permitisse aos professores a construção de cursos à distância, sem que estes tivessem que dispor de muito tempo e recursos.



Figura 8 – Sistema de Gestão de Aprendizagem WebCT

Apesar de ser um recurso pago, sendo esta uma das suas desvantagens, permite ainda assim uma instalação para teste. Foi entretanto comprado pela BlackBoard.

▪ **Moodle (Moodle, 2006)**

O Moodle foi criado em 2001 pelo educador e cientista computacional Marti Dougiamas. É mais um software de gestão de aprendizagem e de trabalho colaborativo que permite a criação de cursos, disciplinas ou apenas grupos de trabalho o que leva à formação de comunidades de aprendizagem.



Figura 9 – Sistema de Gestão de Aprendizagem Moodle

O acrónimo que originalmente deu origem à palavra Moodle foi: “*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*”. Em Inglês a palavra *moodle* é um verbo que descreve a acção que, com frequência conduz a resultados criativos, de deambular com preguiça, enquanto se faz com gosto o que for aparecendo para fazer. Assim o nome Moodle aplica-se tanto à forma como foi inicialmente desenvolvido, como à maneira que actualmente um aluno ou professor se envolve no curso/disciplina que se encontra *online*.

Este sistema tem vindo a evoluir desde 1999, tendo vindo a ser desenvolvido sob um percurso colaborativo por uma comunidade virtual que reúne programadores de *software* livre, administradores de sistema, professores, *designers* e utilizadores de todo o mundo.

Uma das vantagens desta plataforma é o facto de estar traduzida em mais de sessenta línguas o que permite uma proliferação rápida de *sites* baseados neste tipo de sistemas.

Outra vantagem, muito importante, que o Moodle tem é o facto de ser distribuído livremente na forma de *open source*, sob a licença de *software* livre “GNU Public License”. Isto significa que apesar de possuir direitos de autor, pode ser redistribuído e o seu código fonte alterado ou desenvolvido para satisfazer necessidades específicas, desde que sejam seguidas algumas regras, como por exemplo:

- disponibilizar o código-fonte a terceiros;
- não modificar ou retirar licença original e os direitos de autor;
- aplicar o mesmo licenciamento a qualquer trabalho derivado deste.

Além da possibilidade de disponibilizar recursos e ferramentas *online*, o Moodle permite ainda a criação, dentro de cada projecto, de salas de *chat*, fóruns de discussão, glossários, inquéritos, testes, divulgação de trabalhos com recepção dos respectivos ficheiros entre outros.

Como pré requisitos o Moodle apenas necessita de um computador onde esteja instalado o PHP que, é uma linguagem de programação interpretada, livre e muito utilizada para gerar conteúdos dinâmicos na *Web*, podendo suportar vários tipos de bases de dados, em particular MySQL.

Para se ter um projecto a funcionar no Moodle é necessário começar pela instalação e proceder à respectiva configuração do software num servidor. De seguida procede-se à recolha e análise dos conteúdos pedagógicos que se quer colocar *online*, desenvolvendo para tal objectos multimédia de aprendizagem. Criação de uma base de dados local, da comunidade que vai fazer parte do projecto, dar formação a professores e alunos para que saibam navegar dentro da plataforma e por fim, ir actualizando os conteúdos e a informação que circula dentro dos vários módulos do projecto.

2.2.2 Sistema de Gestão de Conteúdos

Um gestor de conteúdos, ou CM (*Content Management*), é composto por uma série de processos e tecnologias que suportam a evolução do ciclo de vida da informação digital. Esta informação digital é frequentemente consultada como conteúdo, quer seja a nível educacional ou empresarial.

Este tipo de conteúdo pode surgir sob a forma de texto, tal como um documento, ou então ficheiros multimédia como áudio e vídeo, ou qualquer tipo de ficheiros cuja existência exija gestão de conteúdos. O ciclo de vida destes conteúdos consiste em cinco fases: criar, actualizar, publicar, traduzir, e instalar e são normalmente desenvolvidas por vários técnicos.

Torna-se assim necessário o aparecimento de um sistema que permita a gestão deste tipo de conteúdos. Surgem deste modo os CMS, sistemas de gestão de conteúdos, que não são mais do que uma aplicação *Web* utilizada para controlar os *sites* e respectivos conteúdos.

Em muitos casos, este tipo de sistemas requer *software* especial de edição e construção dos respectivos conteúdos, muitas vezes chamados de objectos multimédia de aprendizagem.

O objectivo dos CMSs é simplificar a criação e administração de conteúdos *online*, sendo que a gestão é possibilitada por dois processos:

- Separação do conteúdo da apresentação do mesmo: os intervenientes apenas têm de se concentrar em entregar os conteúdos não tendo de se preocupar com a forma como este vai ser apresentado ao público.
- Implementação de um fluxo de trabalho: os conteúdos entregues são primeiro aprovados antes de serem submetidos para visualização e, depois de publicados, são mantidos disponíveis por um certo período de tempo após o qual são arquivados.

Como se pode ver na Figura 10 os componentes de conteúdo são constituídos por blocos de informação mais pequenos, logo, neste caso a reutilização da informação é possibilitada a este nível.

Uma das vantagens destes componentes de conteúdos é que possibilitam uma leitura/montagem personalizada.

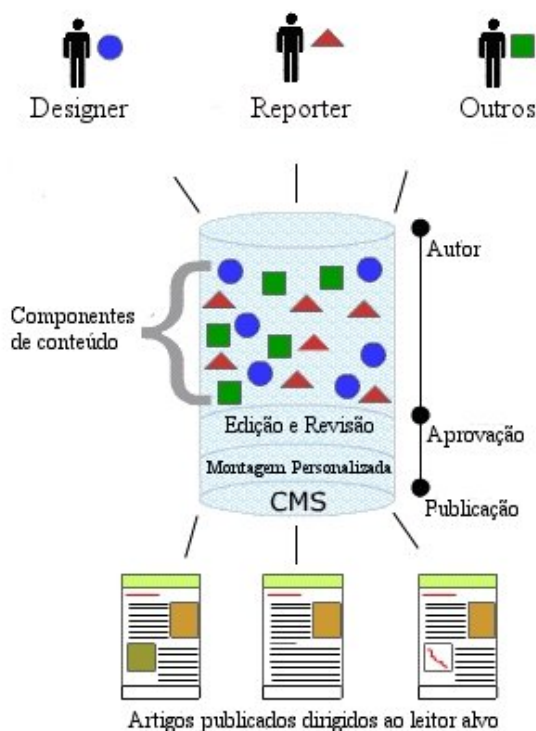


Figura 10 – Estrutura de um CMS (Nichani, 2001)

Os componentes de conteúdos quando utilizados na área do ensino são vulgarmente chamados objectos de aprendizagem, ou objectos de aprendizagem reutilizáveis (RLOs).

São exemplos de CMSs o Joomla, o Mambo, Drupal, entre muitos outros.



Figura 11 – Sistemas de Gestão de Conteúdo

2.2.3 Objectos de Aprendizagem Reutilizáveis

Os objectos de aprendizagem reutilizáveis, também chamados de RLOs, são pequenos blocos de conteúdo que podem ser combinados de forma a criar conteúdos mais complexos (cursos, disciplinas, lições ...), podendo assumir as mais variadas formas, desde texto, vídeo e animações entre outras.

O objectivo deste tipo de objectos é fazer com que os alunos extraiam conhecimentos a partir dos seus conteúdos de uma forma mais dinâmica e participativa.

Existem várias maneiras de criar um RLO, recorrendo à utilização de software proprietário, como por exemplo o Saba, adquirindo-os a empresas que já possuem a experiência e o conhecimento como é o caso da Netg e da SmartForce, ou criando-os directamente usando ferramentas de aprendizagem.

2.2.4 Sistema de Gestão de Conteúdos de Aprendizagem

Um LCMS, ou sistema de gestão de conteúdos de aprendizagem, é maioritariamente baseado em aplicações *Web* e é usado para criar, editar, publicar e gerir objectos de aprendizagem.

Este combina as capacidades de gestão de um LMS com capacidade de criação e de montagem personalizada de um CMS. Também aqui existe um fluxo de trabalho:

- Os designers irão criar novos RLOs com objectivos específicos ou criar novos cursos ao juntarem os RLOs já existentes.
- Os editores irão rever os cursos/RLOs submetidos e decidir se estes serão aprovados ou rejeitados; se aprovados os cursos/RLOs serão colocados à disposição de todos, caso contrário serão enviados para serem revistos.
- Regras de personalização serão inseridas de maneira a que todos os que tenham perfis que coincidam com o objectivo do curso/RLO tenham acesso a este.

Como se pode observar na Figura 12, existe um repositório de RLOs que tanto pode ser usado independentemente como combinado para criar conteúdos mais complexos.

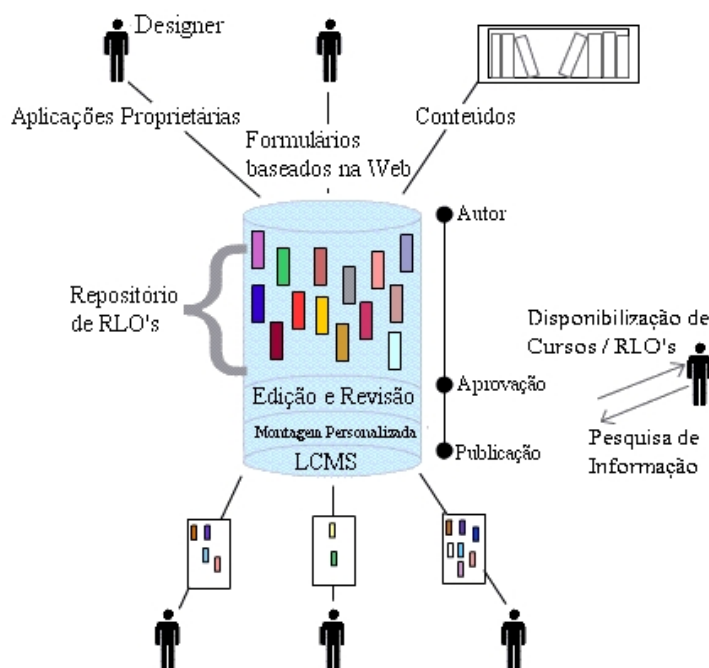


Figura 12 – Estrutura de um LCMS (Nichani, 2001)

Um exemplo deste tipo de sistemas é o ATutor, Figura 13, que tem vindo a crescer no meio educacional por se tratar de uma ferramenta *open source*.



Figura 13 – Sistema de Gestão de Conteúdos de Aprendizagem

2.3 Ferramentas de aprendizagem

São várias as ferramentas de suporte que poderão fazer parte de um ambiente de aprendizagem virtual, por serem uma mais valia para o percurso de ensino/aprendizagem do aluno. O número de ferramentas que preenche este nicho

começa a ser elevado o que exige que seja feita uma escolha cuidadosa de maneira a ajustar as ferramentas não só às necessidades existentes mas também aos recursos disponíveis nas instituições que os desejarem usar.

Quanto maior o número de ferramentas distintas a utilizar por uma dada instituição, maior será o custo com a aquisição e formação de conhecimentos por parte dos intervenientes; deste modo deve haver uma preocupação na escolha das ferramentas.

Outra questão a ter em conta é que a maioria das ferramentas não é gratuita, por conseguinte é necessário adquirir as respectivas licenças o que se torna mais uma despesa para estas instituições que em tempos de crise nem sempre se predispõe a gastos que possam considerar desnecessários, apesar das mais valias que as ferramentas de suporte trazem aos alunos.

Ao longo dos três anos do Ensino Secundário, os alunos na disciplina de Matemática abordam os seguintes temas: números e geometria, incluindo vectores e trigonometria; funções reais e análise infinitesimal; estatística e probabilidades.

A abordagem da Geometria inclui assuntos de geometria sintética e métrica, geometria analítica e vectorial e trigonometria com as competências de cálculo numérico a elas associadas.

A abordagem das funções reais considerará sempre estudos dos diferentes pontos de vista – gráfico, numérico e algébrico – sobre tipos simples de funções, desde as algébricas inteiras, que são as tratadas no 10º ano, passando pelas fraccionárias e acabando nas trigonométricas, exponenciais e logarítmicas e outras julgadas importantes.

O ensino de todos estes temas tem de ser suportado em actividades propostas a cada aluno e a grupos de alunos que contemplem a modelação matemática, o trabalho experimental e o estudo de situações realistas sobre as quais se coloquem questões significativas e se fomente a resolução de problemas não rotineiros. É assim que se aprende a gostar da Matemática.

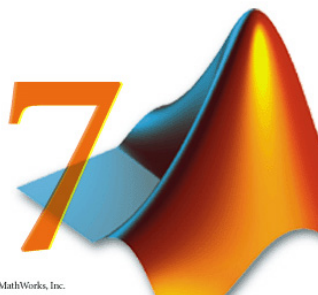
De seguida apresenta-se o resultado de uma alargada pesquisa dedicada aos softwares educativos que se podem utilizar dentro do universo matemático e que podem trazer mais valias aos alunos, dentro e fora da sala de aula.

▪ **MatLab (MatLab, 2006)**

É um programa de computador concebido sobretudo para computação numérica. O objectivo deste programa é o da resolução de problemas através de técnicas matriciais, sem que se tenham de escrever extensos programas em linguagens clássicas, como o C ou o Java.

Entre muitas vantagens, destacam-se a simplicidade dos seus comandos, muito idênticos à forma como são escritas as expressões algébricas em Matemática, a sua rapidez de cálculo e a grande precisão numérica.

MATLAB[®]
The Language of Technical Computing



Copyright 1984-2004, The MathWorks, Inc.

Figura 14 – MatLab

O MatLab tem uma característica muito interessante que é a possibilidade de a maioria das operações poderem ser efectuadas directamente sobre a área de trabalho. Os seus comandos são simples e intuitivos e o resultado obtido é de fácil interpretação.

É um programa que se encontra em constante evolução e ao qual vão sendo adicionadas novas capacidades, em particular no que diz respeito à construção e manipulação de gráficos (lineares, 2D e 3D). O acesso a esta ferramenta é feito através de ícones e janelas, onde professores e alunos podem ver diversificar metodologias de ensino/aprendizagem da Matemática.

O MatLab enquadra-se perfeitamente no Ensino Secundário visto que a sua programação é simples e usa como base o recurso a ambientes gráficos. Conseguem-se assim aliar a Matemática à Informática, o que dá como resultado o entendimento prático.

▪ **MathCad (MathCad, 2006)**

É um software desenvolvido para cálculos analíticos ou numéricos, nomeadamente na área da Engenharia, que envolvem variáveis e funções. Permite ainda a criação de mecanismos e funções específicas de cálculo de matrizes e vectores no cálculo diferencial e integral. Executa gráficos 2D e 3D e ainda permite a ligação ao Excel.

Sob o ponto de vista pedagógico, como se trata de um sistema aberto, os alunos podem seguir todos os passos que ocorrem na resolução de um qualquer problema.



Figura 15 – Mathcad

A versão 12 do Mathcad consagra duas décadas de desenvolvimento deste software, o que garante uma maior estabilidade. Neste momento já se encontra disponível a versão Mathcad 13.

▪ **Maple (Maple, 2006)**

É um sistema de álgebra computacional comercial. Constitui um ambiente informático para a computação de expressões algébricas simbólicas permitindo o desenho de gráficos a 2D ou 3D. Trata-se de uma linguagem de programação interpretada, com escrita dinâmica do código.

Existem duas versões deste software, profissional e académico, com uma diferença de preços substancial, que nos leva a pensar que este tipo de ferramentas já é produzido a

pensar nos mais jovens. As edições estudantis actuais, a partir da versão 6.0 não contêm limitações computacionais, mas trazem menos documentação impressa, questão essa resolvida com a colocação da informação *online*.

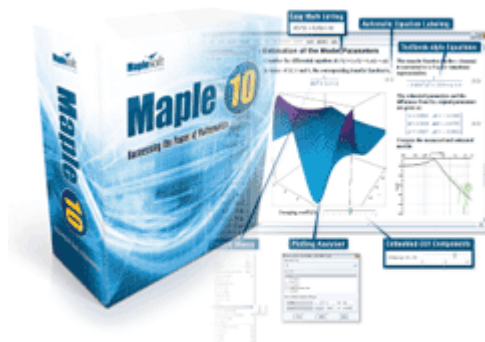


Figura 16 – Maple

- **Cinderella (Cinderella, 2006)**

É um programa interactivo de Geometria que suporta uma grande diversidade de objectos geométricos, pontos, rectas, círculos, polígonos e cónicas, sendo que não é preciso ter conhecimento de técnicas de programação. Foi programado em Java, correndo por isso em qualquer máquina com JVM instalado. Este *software* permite que professores e alunos façam construções complexas com a máxima correcção matemática.

- **Modellus (Modellus, 2006)**

É um software que além de nos possibilitar explorar modelos matemáticos e físicos, entre outros, permite-nos, de um modo simples, construir modelos matemáticos para o estudo de sistemas de vários géneros.

Os alunos podem trabalhar com modelos previamente construídos, modificar os valores de parâmetros e dos dados iniciais e construírem os modelos resultantes do aperfeiçoamento de esboços. O programa permite ainda, de forma fácil e rápida, construir gráficos e tabelas que descrevem o comportamento do modelo.

O Modellus, permite ainda a criação de “janelas de animação” cuja importância está relacionada, não só, com questões de ordem lúdica, como também com questões que se prendem com a compreensão do modelo ao permitir efectuar simulações. Além de

poder integrar numericamente, este programa possui um “motor” de derivação simbólica que lhe permite calcular e representar graficamente a derivada de qualquer função.



Figura 17 – Modellus

- **Mathematica (Mathematica, 2006)**

É um software versátil porque permite interagir com uma grande variedade de programas, linguagens, bases de dados, tipos de dados e possibilita a construção de interfaces e publicação de documentos.

A sua versatilidade atrai utilizadores de todas as áreas levando a que este seja utilizado nas mais variadas tarefas, directa ou indirectamente, isto é através do próprio software ou em alternativa, por exemplo, recorrendo à utilização de um browser.

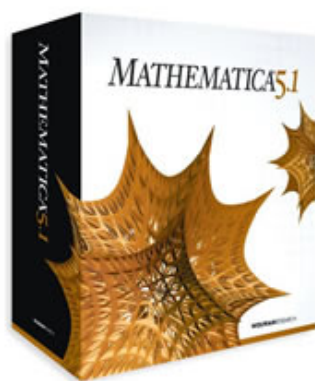


Figura 18 – Mathematica

A programação simbólica é a tecnologia subjacente a todas estas capacidades. O facto de ser uma ferramenta com elevado potencial comercial não lhe retira o mérito no campo educacional.

▪ **Octave (Octave, 2006)**

É uma ferramenta *open source* alternativa ao Maple, e usa uma linguagem de alto nível compatível com o MatLab. Fornece uma interface em linha de comando para a resolução numérica de problemas lineares e experimentação numérica, podendo ser usado como linguagem orientada a *batch*.

Possui ferramentas para a resolução de problemas numéricos de álgebra linear, pesquisa de raízes de equações não lineares, integração de funções ordinárias, manipulação de polinómios e integração de equações diferenciais.

É facilmente extensível através de funções definidas pelo utilizador e escritas na linguagem própria do Octave, ou usando módulos dinamicamente carregados escritos em C++, C, Fortran ou outras linguagens. O Octave é a melhor alternativa *Free Software* para o MatLab.

▪ **Excel 2003 (Excel, 2006)**

O Microsoft Excel faz parte do pacote Microsoft Office e actualmente é o programa de folha de cálculo mais popular do mercado. As folhas de cálculo electrónicas facilitam todas as tarefas que envolvem cálculos, principalmente no que diz respeito a cálculos estatísticos.



Figura 19 – Microsoft Office Excel

O Excel é um software que faz parte de alguns conteúdos pedagógicos a desenvolver em algumas disciplinas do Ensino Básico e Secundário nas áreas de informática e de gestão, apresentando algumas limitações quando se pretendem cruzar variáveis.

▪ **SPSS for Windows (SPSS, 2006)**

O software SPSS for Windows, *Statistical Package for the Social Sciences*, tal como o Excel, é uma ferramenta que permite a realização de cálculos estatísticos complexos e visualização dos respectivos resultados.

As ferramentas que fazem parte deste software permitem automatizar procedimentos pela utilização de linguagens de programação específicas, seja pela utilização de *macros* ou de *scripts* e recorrendo à utilização das tecnologias já implementadas no mercado e que são do conhecimento dos utilizadores como é o caso do Microsoft Visual Basic.

Este é um software que faz já parte dos currículos de algumas disciplinas no Ensino Secundário porque apresenta algumas inovações relativamente, por exemplo, ao Excel. Ao contrário deste tipo de folhas de cálculo no SPSS não há limite quanto ao número de observações e de variáveis a tratar, incluindo este uma vasta gama de gráficos interactivos e de procedimentos para automatização de tarefas rotineiras.

2.4 Iniciativas e projectos pedagógicos analisados

Cada vez mais é frequente a procura de novas maneiras de incentivar, motivar e ensinar os alunos recorrendo à utilização das novas tecnologias.

De seguida são analisadas algumas iniciativas e projectos de maior relevo que procuram implementar as tecnologias referidas anteriormente, quer num âmbito mais geral, quer na área da Matemática.

2.4.1 Âmbito geral

De seguida são apresentados alguns projectos de carácter mais geral que procuram levar até aos alunos as novas tecnologias no âmbito da sala de aula quer estas sejam o objecto de estudo ou não.

▪ **eTwinning (eTwinning, 2006)**

Programa que foi criado para oferecer às escolas a oportunidade de aprender umas com as outras, partilhar pontos de vista, ideias e até mesmo informação e, por conseguinte, promover a consciência do modelo europeu de sociedade poliglota e multicultural.

Pode definir-se eTwinning como uma associação a longo prazo de, pelo menos, duas escolas pertencentes a dois países europeus distintos e que utiliza as Tecnologias da Informação e da Comunicação – TIC – para desenvolver em conjunto uma actividade pedagógica relevante.



Figura 20 – eTwinning

A visão eTwinning prevê associações educativas em que um grande número de professores, órgãos directivos e pessoal auxiliar se comprometem numa actividade a múltiplos níveis. O objectivo é que todos os funcionários de duas ou mais escolas geminadas interajam por um período de tempo consideravelmente longo. Poder-se-à chegar a trabalhar uma gama ampla de disciplinas, temas do currículo ou até outros interesses relacionados com o desenvolvimento profissional de todos.

▪ **Escola Virtual (EscolaVirtual, 2006)**

É um projecto de educação da Porto Editora, pioneiro a nível nacional, que introduz um novo modelo de aprendizagem. Recorrendo às mais recentes Tecnologias da Informação e Comunicação, o seu maior objectivo é apresentar a todos os alunos um método de estudo mais atractivo e estimulante.

Tendo por base uma plataforma de ensino personalizada, a Escola Virtual apresenta todos os conteúdos programáticos de cada uma das disciplinas nucleares, recorrendo à integração de recursos multimédia. Este projecto tem uma grande desvantagem, principalmente para os alunos, de ser um serviço pago. O custo de inscrição depende do número de disciplinas seleccionadas e possibilita o acesso a todos os conteúdos dessas mesmas disciplinas apenas pelo período de um ano lectivo integral.

▪ **“Professores Inovadores” (ProfessoresInovadores, 2006)**

Este é um projecto bastante diferente do anterior sendo direccionado para os professores. Enquanto o anterior se tratava de um software este é um portal *online* que está focalizado para formar e ajudar os professores que leccionam as TIC.

O *site* permite o intercâmbio de recursos e planos de aulas, formação contínua, sala de aulas virtuais, fórum, salas de conversação e debate o que leva a uma maior partilha de informação, sendo que uma das maiores vantagens é sem dúvida o facto de ser global.

▪ **“Ciência em Casa Ciência Viva” (CienciaEmCasa, 2006)**

É um projecto que procura oferecer a todos os que os visitam experiências que possam ser feitas em suas próprias casas e que estimulem a sua aprendizagem no âmbito das disciplinas Ciências Naturais e Físico-Química. Esta forma de cativar os utilizadores tem o mérito de conseguir persuadir os mais novos de maneira a levar que toda a família participe, já que são experiências que requerem a supervisão de um adulto. Logo promove o ambiente familiar e ao mesmo tempo propõe-se a transmitir conhecimentos a todo o núcleo familiar, servindo assim como motor cultural.

▪ **“TIC” (Tic, 2006)**

É uma página pessoal de um professor que desta maneira procurou transmitir aos seus alunos a matéria leccionada na sua disciplina, colocando exercícios *online*, ao oferecer a oportunidade de conversarem uns com os outros fora do ambiente escolar e ao permitir-lhes colocar as suas próprias páginas na *Web*. Este tipo de actividades leva a que os alunos procurem a página não tanto por obrigação mas mais por ser um local onde eles encontram desafios e diferentes formas de comunicação.

2.4.2 Âmbito específico – Matemática

Já no “Guia para a utilização do compêndio de Matemática”, Sebastião e Silva (1964) dizia que “a modernização do ensino da Matemática terá de ser feita não só quanto a programas, mas também quanto a métodos de ensino. O professor deve abandonar, tanto quanto possível, o método expositivo tradicional, em que o papel dos alunos é quase cem por cento passivo, e procurar, pelo contrário, seguir o método activo, estabelecendo

diálogo com os alunos e estimulando a imaginação destes, de modo a conduzi-los, sempre que possível à redescoberta.”

Surgem assim uma série de projectos direccionados para a vasta área da Matemática com o objectivo de tornar o ensino/aprendizagem desta disciplina mais activo e participativo por parte dos alunos.

Estes projectos disponibilizam plataformas que servem de base de apoio aos professores, fornecendo assim um suporte tecnológico às aulas presenciais, é importante salientar que este não substitui estas.

▪ **“Atrator” (Atrator, 2006)**

Este projecto tem por finalidade essencial a criação, manutenção e o desenvolvimento de um Centro Interactivo dedicado ao ensino da Matemática. Muito resumidamente, poder-se-à dizer que um dos principais objectivos do Atrator é atrair para a Matemática, usando-a como ferramenta de trabalho prático.

Este é um projecto dirigido a todo o País, que ficará instalado na cidade de Ovar e procurará alargar o âmbito geográfico das suas iniciativas.

Como se trata de um projecto aberto a toda a comunidade matemática, o Atrator convida todos aqueles que estejam interessados neste tipo de invento a participar activamente nas suas actividades.

O *site* dispõe desde uma sala de exposições virtuais, que tiveram lugar, por exemplo, no Parque das Nações em Lisboa e secções onde se podem encontrar diferentes e variados temas, com explicações, exemplos e animações para cada um deles ou ainda as últimas novidades produzidas no projecto.

▪ **“Aplicação das TIC no ensino. A Matemática em destaque!” (TicEnsino, 2006)**

Este é um *site* que apesar de já estar ultrapassado continua a ter conteúdos apelativos e acessíveis.

O seu calcanhar de Aquiles é a sua interface desactualizada e algo confusa. Em termos tecnológicos requer a instalação de alguns *plugins* para se poder aceder a todo o seu conteúdo.

Esse conteúdo é apresentado das mais variadas formas, desde *applets* que permitem ao utilizador ver vários teoremas e problemas matemáticos permitindo ao mesmo tempo a oportunidade de poder manipulá-los. Pode-se ainda fazer *download* de vários programas para que se possa testar o conhecimento sem ter de estar *online*, actividades, fórum e *links* para outros sites que possam interessar aos utilizadores.

▪ **“Pergunta Agora” (PA, 2006)**

Este é um projecto que se encontra inserido no *site* da Associação de Professores de Matemática e é um espaço de esclarecimento de dúvidas sobre esta disciplina que vai desde o Ensino Básico até ao Ensino Superior.

São já algumas centenas as perguntas, e respectivas respostas, que podemos lá encontrar, devendo por isso, antes de mais, verificar se a nossa dúvida não terá já sido colocada por outra pessoa. Se não for esse o caso basta colocar a pergunta e anexar o respectivo *e-mail* que depois os professores se encarregarão de esclarecer a dúvida.

Este é um projecto que só permite a partilha de ideias e troca de conhecimentos através de perguntas e respostas, sendo que oferece também algumas dicas de locais onde se pode encontrar mais informação relacionada com a dúvida colocada.

▪ **“O Mocho” (Mocho, 2006)**

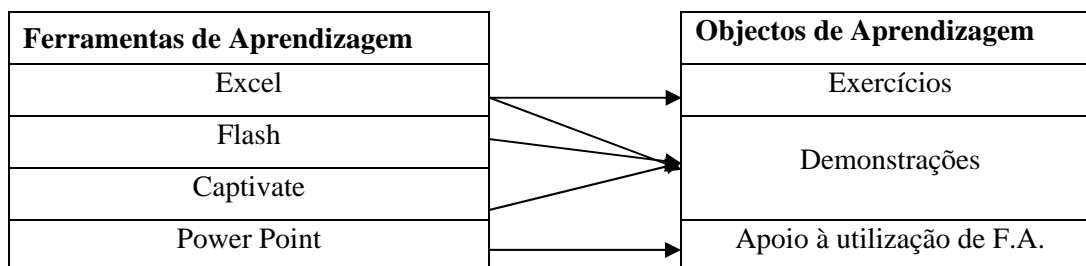
Este projecto oferece aos seus utilizadores a mais variada informação relativa a todas as áreas leccionadas no Ensino Secundário. Relativamente à Matemática os conteúdos oferecidos estão actualizados tal como todo o *site*.

A forma de se apresentar ao utilizador é bastante apelativa quer na interface gráfica quer na maneira de expor a informação, que de alguma maneira explica a razão de este *site* ainda não ter caído no esquecimento. Apesar de não oferecer muitas ferramentas ao utilizador, apenas novas formas de apresentar os conceitos, consegue cativar pelas razões já expostas.

2.5 Ferramentas adoptadas

De todas as tecnologias até agora apresentadas, escolheu-se o Moodle como sistema de gestão de aprendizagem e, das ferramentas de aprendizagem optou-se pelo Excel. Para a elaboração de alguns dos objectos de aprendizagem utilizou-se o Flash e o Captivate, como se pode ver na Tabela I.

Tabela I – Relação entre Ferramentas e Objectos de Aprendizagem



A escolha do sistema de gestão de aprendizagem recaiu sobre o Moodle pelo facto de este ser um sistema *open source*, o que é um factor importante quando se trata da aquisição de material para a instituição “Escola”, em que os orçamentos são sempre reduzidos.

Outros factores que estiveram na origem desta escolha foram o facto de ser um sistema já largamente implementado em Portugal, principalmente no Ensino Superior e, a nível internacional existir uma comunidade de apoiantes que vão desenvolvendo e evoluindo a plataforma e os seus componentes.

No que diz respeito à elaboração de objectos de aprendizagem recorreu-se ao Flash e ao Captivate por se tratarem de ferramentas que permitem a construção de conteúdos mais apelativos, por se tratar de objectos dinâmicos.

Por último, quanto às ferramentas de aprendizagem escolheu-se apenas o Excel por se tratar de uma ferramenta de aprendizagem de fácil utilização e com um potencial bastante elevado. Para o público-alvo nenhuma das outras ferramentas referidas apresentavam tais benefícios *vs* custos que justificassem a sua adopção. Como a plataforma era direccionada para o módulo da Estatística, o Excel dava resposta a todas as necessidades pedagógicas, com a vantagem de ser uma ferramenta licenciada que se encontra em todas as Escolas.

3 Metodologia

“Não basta conquistar a sabedoria,
é preciso usá-la.”

Cícero

Entende-se por metodologia como um conjunto de etapas a seguir num determinado processo; neste caso este começou com a identificação do estudo de caso (secção 3.1). Na etapa seguinte identificou-se qual o problema a que a investigação pretendia dar resposta (secção 3.2). Por último, definiram-se as proposições chave e os métodos utilizados para a avaliação destas (secção 3.3).

3.1 Estudo de caso

A investigação qualitativa é um processo de inquirir, que retira os dados do contexto onde o evento ocorre, com o objectivo de descrever acontecimentos e explicar o processo em que os eventos estão integrados bem como as perspectivas dos participantes nesses. Para o efeito, usa-se a indução para obter possíveis explicações baseadas na observação (Gormam & Clayton, 1997). Todos os dias os professores fazem uso deste tipo de investigação, mesmo que, inconscientemente.

O que caracteriza a investigação qualitativa é a diversidade de métodos e técnicas utilizadas, em que estudos de caso, pesquisa de campo e interpretativa, são apenas alguns exemplos.

Uma possível definição de estudo de caso é uma investigação aprofundada, pormenorizada e detalhada de uma entidade discreta (que pode ter um único contexto, assunto ou evento) na suposição que é possível obter/gerar conhecimento do fenómeno mais alargado a partir da investigação intensiva de um exemplo específico ou caso (Yin, 1994).

No desenvolvimento deste trabalho o método utilizado foi o estudo de caso observatório.

Neste tipo de estudo de caso, o principal método de recolha de dados é a observação participativa, em que o objectivo geralmente é focado num aspecto particular. O que se passa de facto, é que o investigador/professor ao usar esta metodologia isola o objecto de estudo do contexto em que este se encontra, mas nunca deixa quebrar a ligação deste com os restantes componentes do sistema.

A melhor opção é concentrar a investigação numa unidade ou lugar físico e/ou numa actividade ou grupo. Para determinar as entidades naturais da organização, o investigador deve estar familiarizado com o respectivo sistema e as suas funcionalidades (Gormam & Clayton, 1997).

3.2 Descrição da metodologia

A proposta de trabalho baseia-se no desenvolvimento de uma plataforma fundamentada num modelo pedagógico para a elaboração de aulas no Ensino Secundário, mais propriamente no ensino recorrente. Contextualizando-se assim na área do Ensino, mais especificamente nas Ciências Matemáticas e Informáticas.

A formulação da questão, sendo a primeira é talvez a mais importante fase para a execução de um bom trabalho de investigação, deve identificar o objectivo e explicitar o objecto do trabalho de investigação. A formulação da questão deve ser o mais precisa e cuidada possível, já que todas as restantes fases do trabalho vão ser influenciadas pelo modo como a questão for colocada (Yin, 1994).

Sendo assim a questão fulcral a que se tentou dar resposta e em que se baseia todo este trabalho é:

É possível incentivar e motivar os alunos do ensino recorrente para o estudo da Matemática, recorrendo a um Modelo Pedagógico suportado pelas Tecnologias da Informação e Comunicação?

No mundo escolar, quando se avança para o ensino recorrente, é se confrontado com uma realidade totalmente diferente daquela que se encontra no ensino diurno. Os alunos têm uma divergência de idades, conhecimentos e níveis culturais abismais o que exige do professor uma grande adaptação a cada um deles.

Enquanto que no ensino diurno temos uma turma relativamente homogénea, pelo menos no que diz respeito a idades e grau académico, no recorrente isso não se verifica. O professor necessita de despender muito mais tempo e atenção a cada aluno, em particular, o que acaba por não acontecer pois o tempo é limitado.

Estes são alunos que vão para a escola depois de um dia de trabalho e por norma têm o horário completo. Isto faz com que os alunos só disponham do tempo de aula para aprender, tirar dúvidas, praticar os conteúdos adquiridos, tudo isto, muitas vezes, em aulas com a duração de noventa minutos e frequência de uma vez por semana. A falta de tempo é portanto um problema grave no que diz respeito ao ensino recorrente.

Os professores, a maioria das vezes, têm de ser capazes de se desdobrar para conseguir chegar a todos os alunos, caso contrário, preocupam-se apenas em conseguir dar a sua aula, cumprir o programa sem haver a preocupação de assegurar mais do que a obtenção das competências básicas.

Neste tipo de ensino cada disciplina, em cada período, é constituída por um módulo específico, sendo a disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação, TIC, formada pelos seguintes módulos:

- Módulo 1:
 - Introdução às TIC
 - Conceitos Essenciais
 - Sistema Operativo em Ambiente Gráfico
 - *Internet*
- Módulo 2:
 - Processamento de Texto
- Módulo 3:
 - Criação de Apresentações

A disciplina de Matemática segue a seguinte estrutura modular:

- Módulo 1:
 - Geometria no Plano e no Espaço
 - Trigonometria Básica
 - Generalizações
- Módulo 2:
 - Funções e Gráficos
 - Generalidades
 - Funções Polinomiais
 - Funções Trigonométricas
- Módulo 3:
 - Estatística
 - Modelos de Probabilidade

3.3 As proposições

Cada proposição centra-se directamente sobre um aspecto relevante da investigação escolhida. As proposições permitem fazer com que a investigação seja orientada na direcção previamente apontada e, permitem indicar ao investigador a pertinência dos resultados obtidos. Sem as proposições, o investigador pode ser levado a recolher qualquer tipo de dados, o que torna a investigação impossível. Quanto mais uma investigação tiver especificidade nas proposições, mais esta ficará entre limites realizáveis (Yin, 1994).

Para a investigação em causa existem três proposições chave para a avaliação do modelo proposto:

- As tecnologias escolhidas foram as mais adequadas sob o ponto de vista das escolas e dos alunos.
- O meio de difusão da plataforma foi o mais correcto.
- O modelo cumpriu os seus objectivos de apoiar os alunos no seu estudo na sala de aula e fora dela.

Todo este processo foi desenvolvido na Escola Secundária de Penafiel e a plataforma foi estruturada para o terceiro período, módulo três, porque foi necessário tempo para a pesquisa, estruturação e implementação do IP@BD.

Tornou-se ainda indispensável preparar os alunos para o uso de determinadas tecnologias que seriam desenvolvidas ao longo de todo o percurso de aprendizagem.

Alguns destes alunos nunca tinham tido acesso a um computador e a maioria nunca tinha entrado em contacto com o vasto mundo da *Internet*, como será estudado a seguir na secção 4.1, uma simples pesquisa num motor de busca era algo totalmente novo e, ao mesmo tempo, fascinante para eles.

As aulas da disciplina de TIC do primeiro e segundo períodos, de acordo com o plano de estudos, tiveram precisamente como objectivo, para os alunos, o de ensinar estes a usar determinadas ferramentas informáticas que seriam cruciais para um melhor desempenho na utilização da plataforma, como por exemplo escrever e formatar texto no Word, usar a calculadora, navegar na *Internet*, criar contas de *e-mail*, trocar *e-mails*, entre outras coisas.

Este período de tempo, que decorreu entre Setembro de 2005 e Março de 2006, serviu também para a elaboração de pesquisas nas áreas onde o projecto iria incidir.

O processo de avaliação começou com um inquérito que serviria para avaliar o perfil matemático e informático dos alunos. Antes deste inquérito ser entregue aos alunos foi feita a aplicação de um teste piloto, em Novembro de 2005, a um grupo de seis professores, de áreas distintas, para que estes avaliassem o inquérito. Em Janeiro de 2006 aplicou-se o inquérito aos alunos para se proceder então à avaliação dos respectivos perfis.

De seguida passou-se ao processo de análise dos dados obtidos. Para se proceder ao tratamento destes utilizou-se o Excel onde através da construção de gráficos se fez a respectiva análise.

Feita esta, foi possível fazer uma avaliação mais rigorosa dos conhecimentos

informáticos por parte dos alunos e escolher assim, de forma mais acertada, as ferramentas a utilizar.

Ao longo do primeiro e segundo períodos, foram ainda conduzidas entrevistas aos alunos, de forma informal, de modo a sondar quais as aptidões de cada um destes no que se refere às novas tecnologias.

Na disciplina de TIC estas aptidões também foram avaliadas e adaptadas para que os alunos perdessem o medo de mexer nos computadores e se sentissem mais à vontade com a utilização das novas tecnologias.

Também de acordo com o professor Francisco Cabral que leccionava na altura a disciplina de Matemática, houve sempre ao longo do ano lectivo conversas para avaliar o desempenho dos alunos nessa disciplina. Considerou que “estes eram alunos bastante aplicados e com quem iria ser fácil trabalhar. Apesar das dificuldades demonstradas na disciplina de Matemática eram alunos esforçados e que com a utilização da plataforma se sentiam mais motivados”.

No final do terceiro período, Julho de 2006, foi feito ainda outro inquérito para avaliar o modelo pedagógico implementado tentando dar resposta às proposições inicialmente definidas. Este foi disponibilizado aos alunos via *Web* e mais uma vez o tratamento de dados foi feito recorrendo ao Excel. As conclusões tiradas da análise deste inquérito são apresentadas no Capítulo 5.

4 Implementação

“Entre as pequenas coisas que não fazemos
e as grandes que não podemos fazer, o
perigo está em não tentarmos nenhuma!”
Confúcio

Este capítulo inicia-se com o estudo e respectiva avaliação do público-alvo envolvido no projecto (secção 4.1). De seguida passa-se à definição do modo de acesso à plataforma (secção 4.2) como e quem tem acesso a ela, e por último descreve-se a forma como a plataforma foi estruturada e quais os respectivos conteúdos que fazem parte de cada bloco (secção 4.3).

Antes mesmo de começar o processo de implementação foi necessário algum estudo no que se refere à utilização do Moodle, não como utilizador mas, numa perspectiva de administrador deste tipo de sistema de gestão de aprendizagem.

O IP@BD, estrutura base, foi instalado num servidor *Web* no ISEP pois a escola não tinha condições físicas para o alojar. Depois de devidamente instalado, a manutenção e toda a sua actualização poderia ser feita a partir de qualquer computador desde que este tivesse ligação à *Internet*.

De seguida passou-se à estruturação dos conteúdos e delineou-se qual a melhor maneira de apresentar estes aos alunos, já que estes não se sentiam muito à vontade na navegação dentro da *Internet*.

Procurou-se assim, encontrar uma estratégia mais simples e intuitiva para que não sentissem dificuldades neste campo. Definiu-se então, que se iria usar um método já por eles utilizado, que é o índice de um livro, onde poderiam ser facilmente guiados até ao conteúdo pretendido.

4.1 Estudo e avaliação do público-alvo

Os alunos envolvidos neste estudo foram alunos da Escola Secundária de Penafiel, do 10º ano, turma AR, inserida no Ensino Secundário recorrente.

A turma, inicialmente, era constituída por doze alunos, mas devido à pressão e sacrifício que este tipo de ensino impõe sobre estes, no terceiro período, aquando da implementação da plataforma, o número de alunos foi reduzido para oito. A média de idades era de vinte e dois anos, havendo sete raparigas e cinco rapazes, Tabela II.

Tabela II – Caracterização dos alunos por idade, sexo e dificuldades em Matemática

Alunos	
<i>Idade</i>	
< 20 anos	3
>21 anos e < 24 anos	4
> 25 anos	5
<i>Sexo</i>	
Masculino	5
Feminino	7
<i>Dificuldades a Matemática</i>	
Elevada	2
Média	9
Nenhuma	1

Todos os alunos eram trabalhadores/estudantes e as profissões eram as mais variadas, desde manobrador de máquinas de serrar granito, a empregados de balcão, habitando todos na periferia da cidade. No que diz respeito à frequência de cursos de formação, apenas duas alunas tinham frequentado este tipo de cursos, uma de Microsoft Word, Excel e Power Point e a outra, um de iniciação à *Internet*.

No início do segundo período foi entregue um inquérito aos alunos para avaliar o perfil destes, tanto a nível matemático como informático. Aquando do preenchimento do

inquérito por parte dos alunos, a turma já só tinha os oito alunos referidos que ficaram até ao final do ano lectivo e que tiveram uma participação activa com a plataforma.

De seguida apresentam-se os resultados obtidos com o estudo feito sobre os dados resultantes do inquérito.

A primeira parte do inquérito pretendia avaliar o perfil informático dos alunos e a segunda o perfil matemático.

Assim, a primeira questão colocada era se estes tinham ou não computador em suas casas, ver gráfico representado na Figura 21, de onde se concluiu que seis alunos possuíam computador em casa, havendo ainda assim dois, que não possuíam este tipo de recurso.

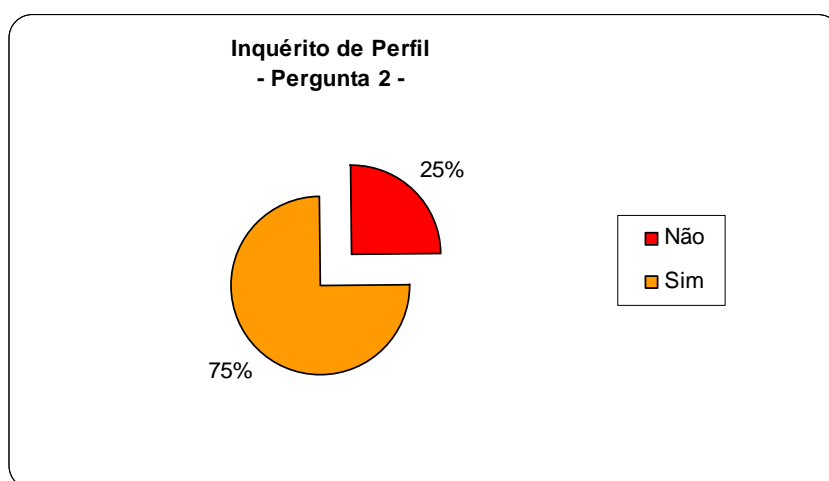


Figura 21 – Tem computador em casa?

Outro aspecto a considerar era se as tecnologias implementadas seriam as mais adequadas à idade do equipamento da maioria dos alunos, caso contrário seria necessário uma redefinição da plataforma para que todos pudessem usufruir dessas mesmas tecnologias.

Como o gráfico demonstra, Figura 22, apenas alguns alunos possuíam computadores há mais de três anos, ou seja, a maioria tinha adquirido este tipo de equipamento há relativamente pouco tempo o que permitia a aplicação de um maior leque de tecnologias, além de que garantia que a maioria teria software relativamente recente.

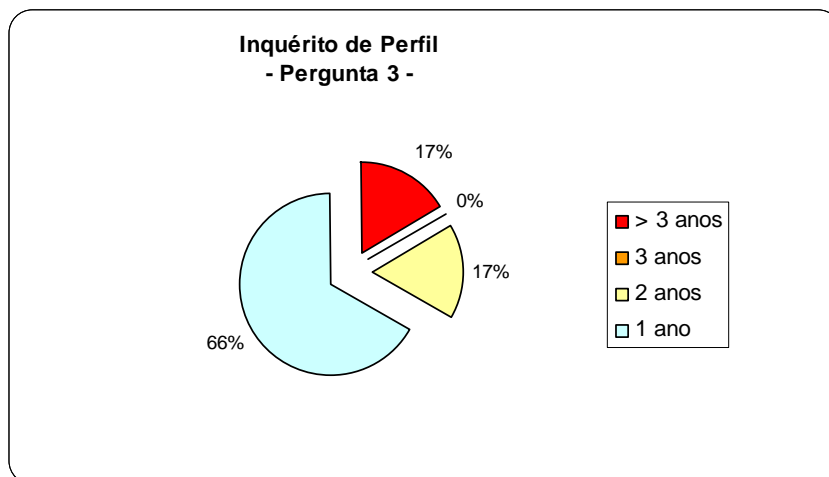


Figura 22 – Que idade tem o seu equipamento?

Com o inquérito constatou-se, pergunta 4, que com a excepção de um aluno, todos os outros utilizavam o computador para fins educativos e que estes se sentiam à vontade com editores de texto e imagem, pergunta 7, sendo que apenas alguns tinham conhecimentos com folhas de cálculo.

Todas as ferramentas constantes na pergunta 8, MatLab, Octave, Maple, Cnderella, Matemática, eram desconhecidas para os alunos, em parte devido à sua complexidade e ao facto de não haver difusão deste tipo de ferramentas neste nível de escolaridade.

No que diz respeito à *Internet*, quarenta por cento dos alunos não tem acesso a ela, a não ser na escola, sendo que os restantes, sessenta por cento como se pode ver pelo gráfico, Figura 23, consegue aceder à *Web* em casa ou no trabalho, em que a velocidade de acesso era maior que 1Mbps, pergunta 5.1.

O facto de os alunos não terem acesso, fácil, à *Internet* revelou-se um factor importante na construção da plataforma.

Os objectos de aprendizagem foram colocados na plataforma de forma a se conseguir fazer *download* destes. Desta forma, os alunos poderiam, durante a aula, ter acesso e fazer o respectivo *download* dos recursos que precisassem para depois estudarem em casa.

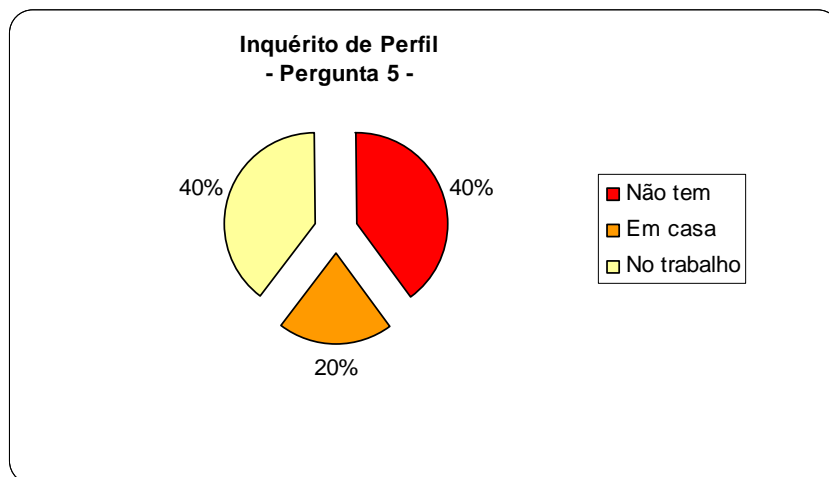


Figura 23 – Tem acesso à *Internet*?

Ainda no que se refere à navegação na *Internet*, os alunos, usam-na mais para pesquisa de informação, troca de correio electrónico e comunicação síncrona, sendo que apenas dois alunos integram fóruns de discussão, pergunta 6.

Passou-se de seguida à avaliação do perfil matemático e, a primeira questão colocada foi se estes achavam a Matemática necessária, no nível de estudos em que estes se encontravam, sendo cem por cento afirmativa a resposta.

Quanto ao nível de dificuldades que sentem na Matemática, a resposta também foi unânime sendo que todos sentem uma dificuldade média no percurso de aprendizagem desta ciência.

A questão colocada na pergunta 11, era se gostariam de ter mais apoio no estudo da Matemática, ao que todos concordaram que seria vantajoso isso acontecer e que não teriam qualquer problema se essa ajuda viesse de forma virtual, ou seja, através da *Internet*, uma vez que, de uma forma ou de outra, todos eles conseguiam ter acesso a esta.

Na pergunta 12 era abordada a questão se os alunos utilizavam ferramentas multimédia de apoio ao estudo da Matemática, ao que todos responderam negativamente. Apesar disso, os alunos demonstraram interesse no uso de tais ferramentas, e estarem dispostos a gastar entre meia hora e uma hora por dia no estudo destas, Figura 24.

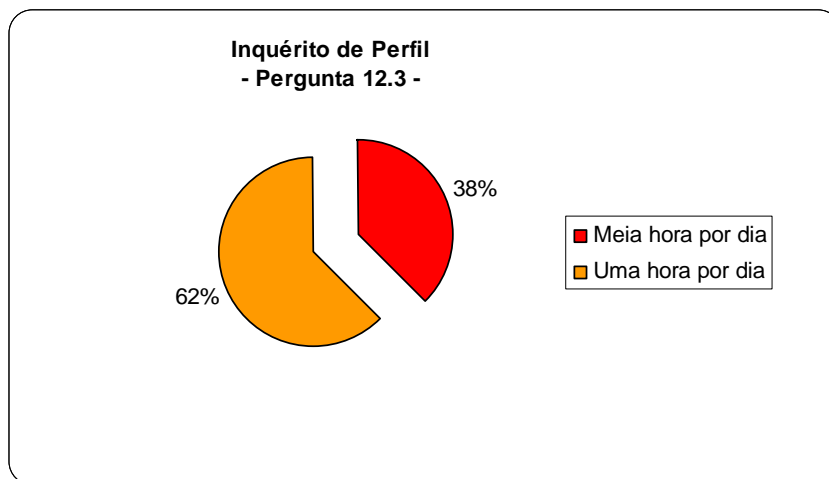


Figura 24 – Quanto tempo está disposto a aplicar no estudo de ferramentas de apoio ao estudo da Matemática?

Todos os alunos consideraram que o seu rendimento melhoraria caso fossem aliciados com métodos alternativos não presenciais, pergunta 13.

Quando os alunos foram confrontados com o termo “Educação à Distância”, metade já tinha ouvido falar, como se pode constatar na Figura 25, apesar de nenhum deles ter tido contacto directo com este tipo de ensino/aprendizagem. Mas todos eles acharam importante a união deste novo tipo de ensino àquele que eles há tanto tempo conheciam, o ensino presencial, pergunta 15.

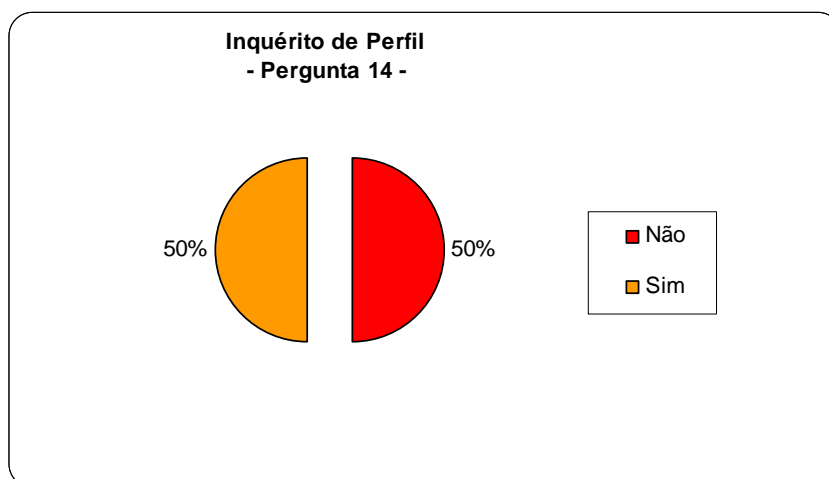


Figura 25 – Conhece a Educação à Distância?

Por fim, colocou-se a questão se os alunos consideravam importante a união da Informática à Matemática, aqui todos os alunos concordaram e mostraram-se disponíveis para dispor de algum do seu tempo diário para o estudo de ferramentas multimédia que pudessem ser úteis na aprendizagem da Matemática.

4.2 Definição de acesso à plataforma

Este é um curso criado para alunos do ensino recorrente para a disciplina de Matemática, onde cada aluno tem acesso privado e individual à plataforma em que foram criadas para isso contas de acesso, chamadas de Alunos, para cada um, sendo de oito no total. Estas são contas em que os alunos têm permissões restritas, ou seja, podem fazer aquilo que o administrador da plataforma permitir que eles façam.

O acesso à plataforma, Figura 26, era feito através de uma página *Web* que se encontrava disponível em: <http://gilt.isep.ipp.pt/moodle/>.



Figura 26 – Página de acesso à plataforma

Como se pode ver na Figura 27 o Moodle disponibiliza duas alternativas, à esquerda o acesso de utilizadores já inscritos no curso/disciplina e do lado direito a possibilidade de se criar uma nova conta de utilizador.

Além das contas para os oito alunos, foram ainda criadas mais duas contas, uma de Administração para a professora de TIC e outra de Professor para o professor de Matemática.

Cada tipo de conta tem privilégios diferentes sendo que a de Administração permite uma total liberdade dentro da plataforma, enquanto que a de Professor já é um pouco mais restrita, sendo mesmo assim bem mais alargada do que a de Aluno.

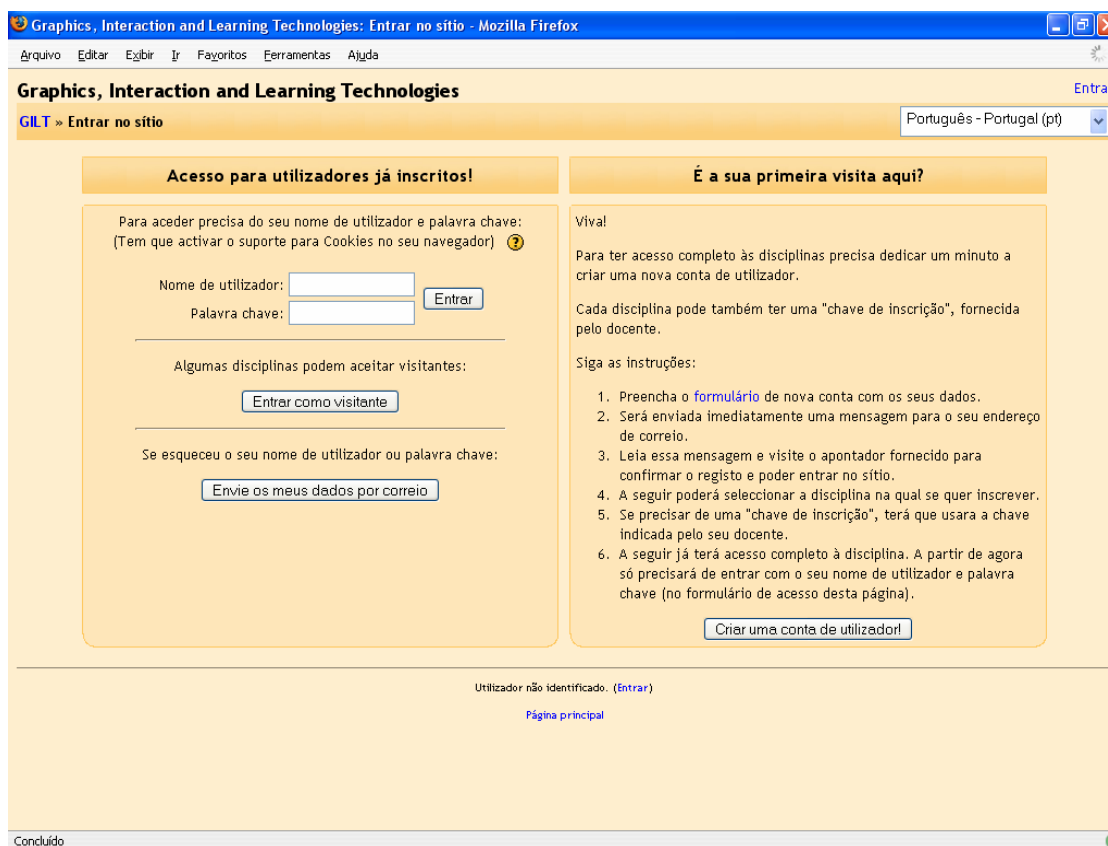


Figura 27 – Acesso à plataforma

Ficou assim reservado o acesso à plataforma a estes dez elementos, pessoas externas que tentassem aceder ao curso teriam que previamente se inscrever e depois o professor aceitaria ou não essa inscrição.

Apesar de este ser um curso construído e direccionado para um determinado público-alvo, não deixa de ser útil para qualquer pessoa que se interesse pelo ensino/aprendizagem quer da Matemática quer da Informática.

Depois de o aluno aceder à plataforma era possível escolher qual a disciplina que pretendia, dentro do seu curso, Figura 28.



Figura 28 - Escolha da disciplina dentro do IP@BD

Neste caso a única disciplina disponível era Matemática B, já que este foi um projecto apenas pensado para esta disciplina. Nesta página os alunos encontravam uma breve descrição da disciplina e os professores que a leccionavam.

4.3 Descrição da estrutura da plataforma

As actividades de aprendizagem que são suportadas pelos ambientes *online* caracterizam-se pela sua flexibilização e pelo desenvolvimento das interacções orientadas para os processos do ensino/aprendizagem.

Neste sentido, o IP@BD é uma plataforma orientada para a transmissão e o acesso à informação mas, sobretudo, uma interface para as interacções e a construção colaborativa da aprendizagem que é essencialmente dividida em dois grandes grupos, o dos conteúdos e o da comunicação.

Nas duas secções que se seguem serão abordadas estas duas vertentes que compõem a plataforma.

4.3.1 Organização dos conteúdos

No que se refere aos conteúdos pedagógicos pode dizer-se que esta foi a parte fulcral de todo este projecto, quer a nível de selecção, exploração, desenvolvimento e, por fim, organização desse mesmo material. Este será sem dúvida o núcleo da plataforma, o local onde se desenvolve toda a parte de investigação por parte dos professores e de pesquisa e progresso por parte dos alunos.

Antes de serem colocados na plataforma, os conteúdos, foram cuidadosamente seleccionados, havendo sempre a preocupação de terem dois fortes componentes: teórico, retirado do manual escolar e de livros e artigos relacionados com o estudo da Estatística, e prático, onde houve uma maior liberdade de expressão e em que se tentou fugir aos exercícios do manual para que os alunos dispusessem de um maior número de recursos.

A finalidade de desenvolver uma parte teórica foi, para que os alunos sentissem a existência de um fio condutor entre o ensino presencial e o IP@BD, sendo que, aqui os alunos poderiam encontrar apenas, resumidamente, alguns tópicos que poderiam ajudar na resolução dos exercícios práticos. Mais uma vez, o uso e exploração do manual escolar seria de todo fundamental para uma melhor interiorização do conhecimento, o IP@BD não substitui o manual apenas o completa.

Após a selecção e exploração dos conteúdos teóricos passou-se à parte de organização destes dentro da plataforma.

Estruturalmente o curso, referente ao Módulo 3, foi dividido em cinco aulas, Figura 29:

- Aula 1 – Conceitos básicos;
- Aula 2 – Caracteres estatísticos;
- Aula 3 – Organização e interpretação de dados;
- Aula 4 – Medidas de localização;
- Aula 5 – Medidas de dispersão;

Esta divisão foi feita de acordo com a divisão de matéria expressa na planificação do professor de Matemática. A duração das aulas *online* tinha o mesmo tempo correspondente ao que era dispensado, à respectiva matéria, nas aulas presenciais.

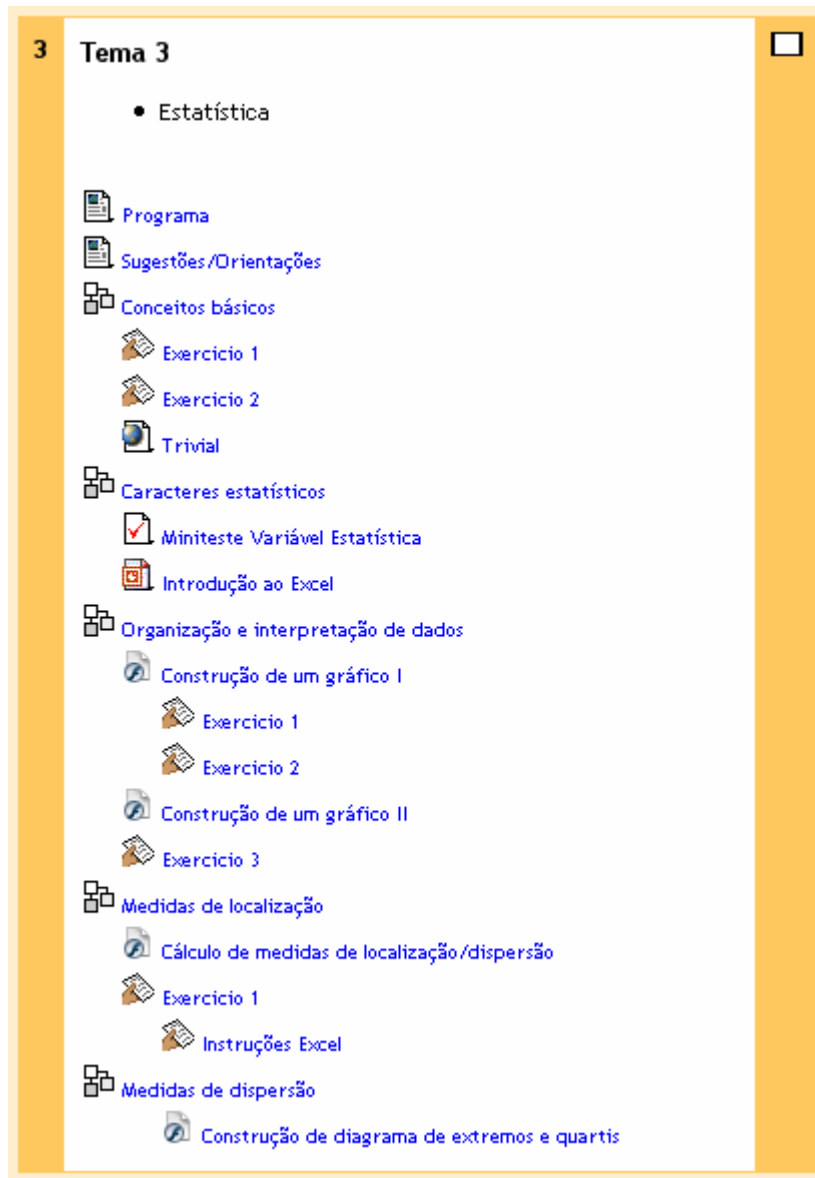


Figura 29 - Estrutura do módulo 3

As aulas iam sendo colocadas *online* à medida que os seus conteúdos iam sendo leccionados presencialmente, para que os alunos não se sentissem tentados a avançar na matéria, correndo o risco de não terem percebido bem aquela anteriormente leccionada.

Desta forma os alunos sabiam os conteúdos e objectivos que pretendiam ser adquiridos para cada aula, havendo sempre o tal paralelismo com as aulas presenciais.

Em cada aula os alunos dispunham da parte teórica, apresentada em diversos formatos, exercícios práticos, mini-testes e recursos multimédia, como se pode ver na Figura 30.

Como se pode ver na Figura 30, em todas as aulas encontravam-se disponíveis exercícios; com estes pretendia-se que os alunos colocassem em prática aquilo que tinham aprendido na teórica.

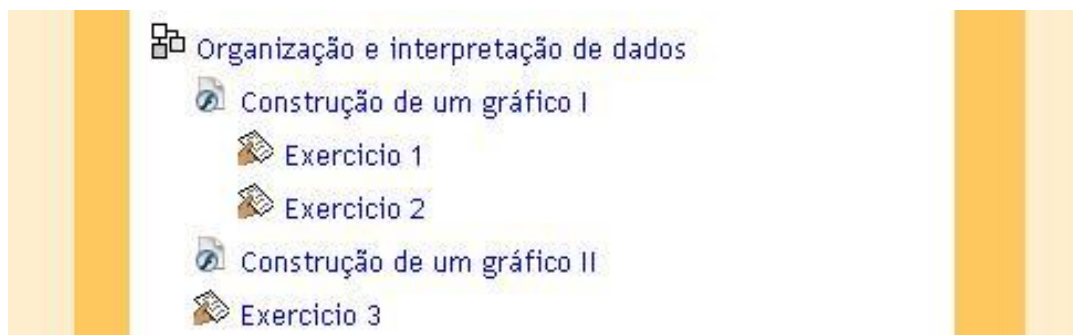


Figura 30 – Estrutura de uma das aulas

Os exercícios eram para ser resolvidos, tendo por base as tecnologias da informação e comunicação, tentando-se sempre aliar o uso e desempenho informático em cada uma das tarefas propostas.

Mediante os conteúdos e objectivos traçados na disciplina de TIC os exercícios propostos utilizariam esses mesmos conteúdos, como por exemplo, a navegação na *Internet*, o uso de ferramentas como, por exemplo, o Word e o Excel.

Desta forma pretendia-se que os alunos evoluíssem e fossem avaliados duplamente, quer na disciplina da Matemática quer na de TIC havendo sempre multidisciplinaridade e intercâmbio de informação, procurando abrir novos horizontes aos alunos.

É do conhecimento geral, o quanto indispensável é o uso da Matemática no quotidiano, sendo que, esta cada vez mais se faz acompanhar das novas tecnologias. Aos alunos era colocada a hipótese de no final de cada exercício, visto que este se encontrava sempre em formato digital, enviá-lo ao professor para posterior correcção.

Na primeira aula, onde foram abordados os fundamentos teóricos, e que estiveram na base do módulo Estatística, foi elaborado um mini-teste, Figura 31, para avaliar os conhecimentos já adquiridos pelos alunos nesta área, e deste modo modificar, ou não, a estrutura das aulas seguintes.

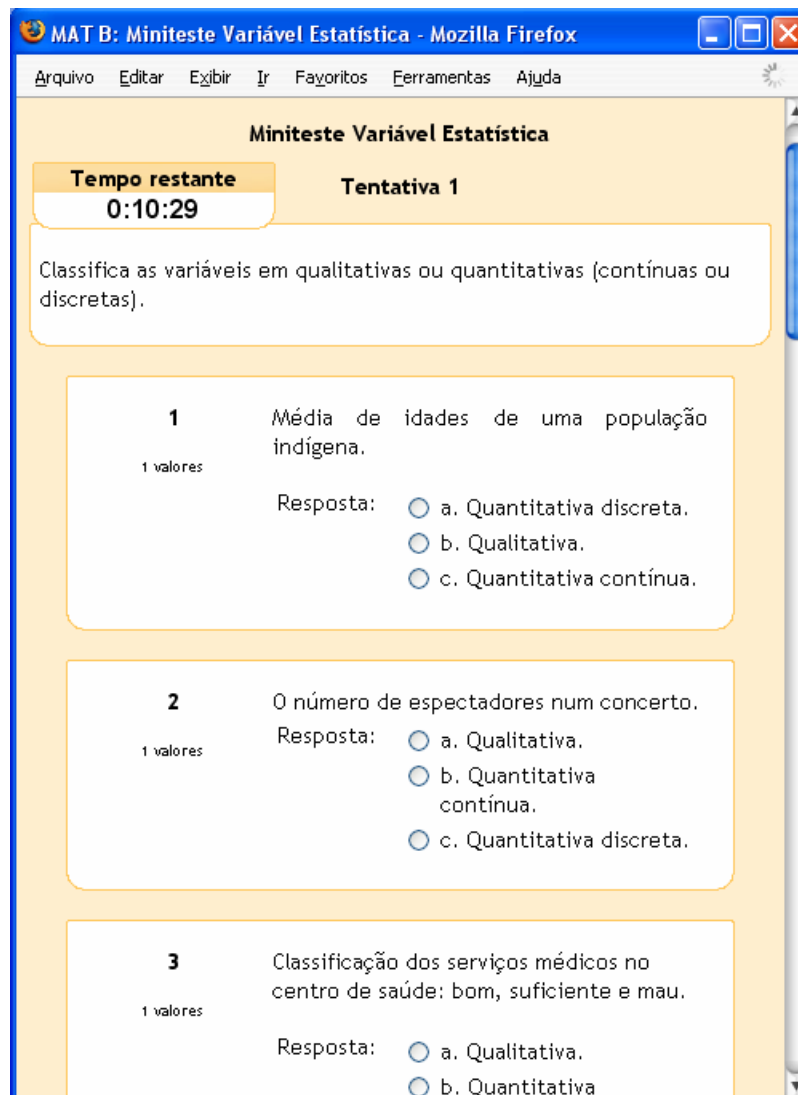


Figura 31 – Mini-teste

Ainda na primeira aula, foi disponibilizado um jogo, “Trivial Estatística”, desenvolvido em Access, similar ao jogo Trivial-Persuit¹, Figura 32, e que permite aos alunos jogarem em rede, testando os conhecimentos estatísticos destes.

Este recurso tinha como principal objectivo o de mostrar aos alunos que também é possível aprender brincando e, que afinal, a Matemática, mais especificamente a Estatística, até se pode tornar num instrumento muito útil, também, para além de atraente.

¹ Recurso encontrado na Internet

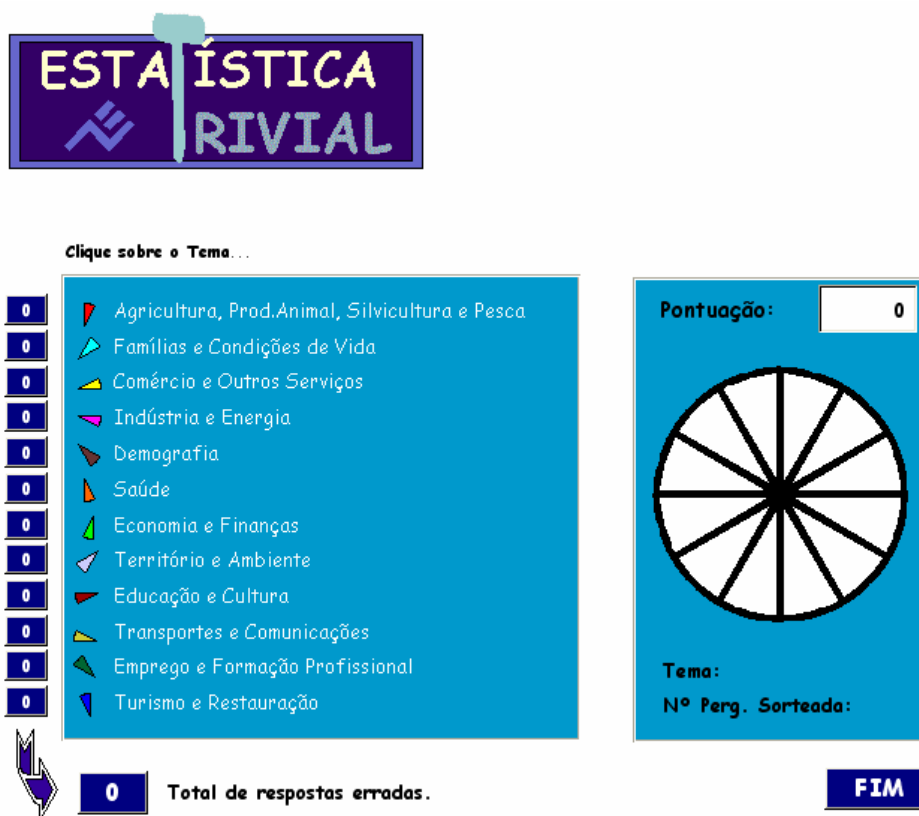


Figura 32 – Jogo Estatística Trivial

Cada aula disponibilizava diversos recursos multimédia que foram desenvolvidos de acordo com a respectiva matéria e com as necessidades de aprendizagem que os alunos iam revelando.

Um dos recursos utilizados foi o Excel que não fazendo parte de nenhum dos módulos do plano de estudo, do 10º ano recorrente na disciplina de TIC, trata-se de uma ferramenta importante na área da Estatística.

Uma das maiores dificuldades dos alunos reside na construção de gráficos, sendo assim, na aula “Organização e interpretação de dados” foi desenvolvido, utilizando a ferramenta Captivate, Figura 33, algumas apresentações em que se demonstra a elaboração dos vários tipos de gráficos que teriam de ser aprendidos nas aulas presenciais.

A partir destes recursos os alunos tinham um apoio adicional quando fossem construir os seus gráficos sem que fosse necessário a ajuda directa do professor.

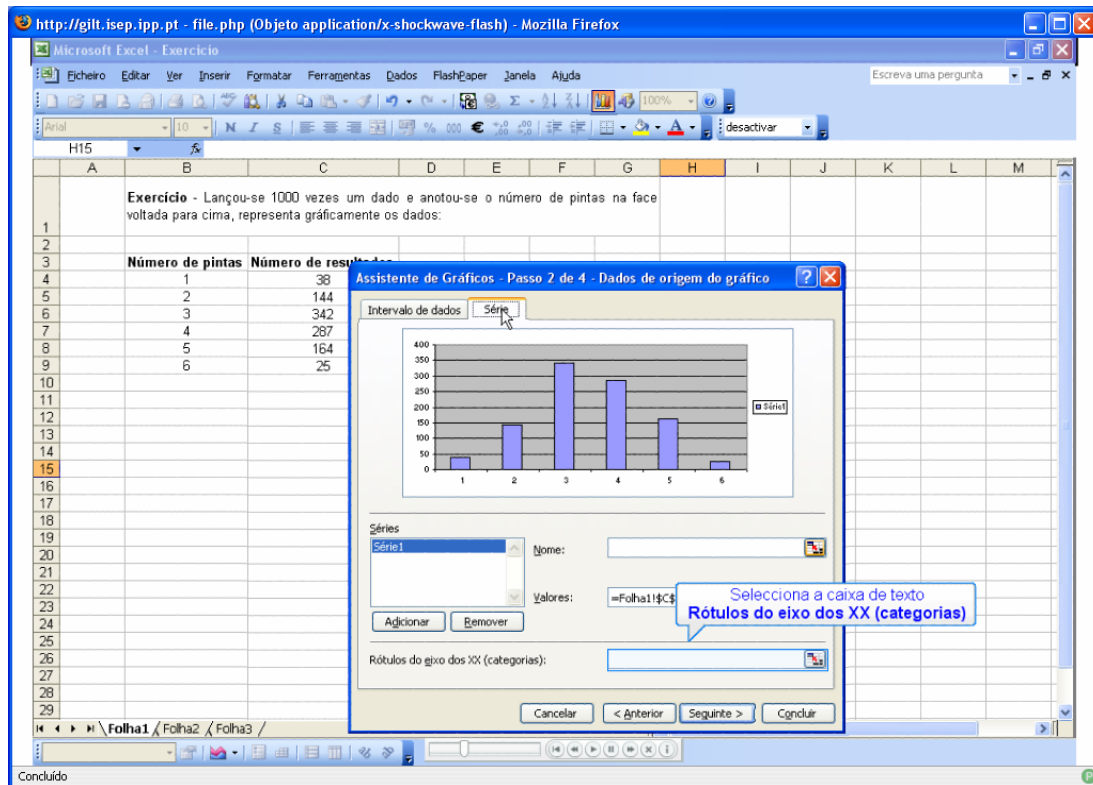


Figura 33 – Animação demonstrativa da construção de gráficos em Excel

Na aula “Medidas de dispersão” relativamente à construção de diagramas de extremos e quartis foram desenvolvidas animações em Flash, Figura 34.

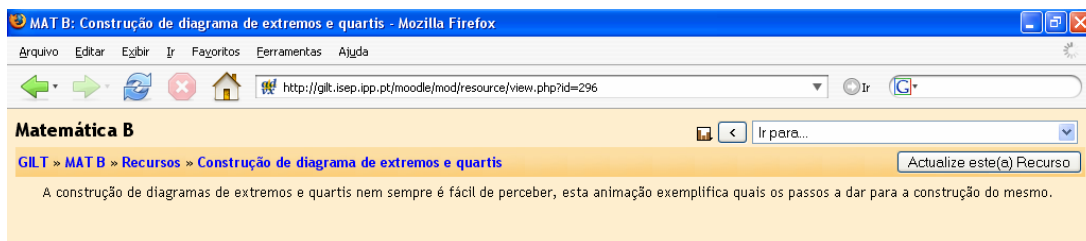
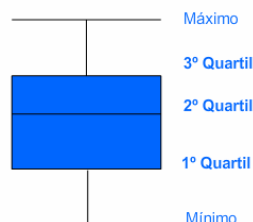


Diagrama Final.



Nota:

- Se o valor da amplitude interquartis for pequeno, os dados estão concentrados em torno dos valores centrais.
- Se o valor da amplitude for grande, a dispersão é grande em torno dos valores centrais



Figura 34 – Animação demonstrativa da construção de diagramas de extremos em Flash

Estas representavam um modelo genérico, para que os alunos percebessem passo a passo a construção deste tipo de diagramas.

Este tipo de animação motiva de forma muito positiva os alunos pois a matéria sai da tradicional folha de papel e ganha novas formas.

Uma das vantagens deste tipo de animações é que o aluno não precisa estar constantemente a chamar o professor para tirar dúvidas; como as animações se processam passo a passo, o aluno consegue acompanhar à medida que vai fazendo o seu próprio exercício.

Outra vantagem é a de ser possível fazer *download* das animações, por isso se não tiverem disponibilidade à *Internet* têm na mesma acesso a esses recursos, assim como aos restantes conteúdos.

É importante não esquecer que para a maioria destes alunos a *Internet* ainda não é um meio a que eles tenham fácil acesso, torna-se por isso fundamental colocar o maior número de recursos possíveis *offline*.

Para que os alunos sentissem uma ligação ainda mais forte entre a disciplina de TIC e a de Matemática, eles tiveram de desenvolver um trabalho ao longo do respectivo período que consistia na elaboração de uma apresentação cujo conteúdo teria de estar relacionado com o universo matemático.



Figura 35 – Lista de actividades em destaque

No final do terceiro período os alunos apresentariam o seu trabalho à turma e estes seriam colocados na plataforma, no local reservado aos fóruns, Figura 35, para que assim pudessem explorar e comentar os trabalhos uns dos outros.

Conseguia-se deste modo, uma vez mais, uma maior interdisciplinaridade. Ao trabalharem as ferramentas informáticas da disciplina de TIC estariam simultaneamente a adquirir conhecimentos importantes na ampla área da Matemática.

No fim do ano lectivo colocou-se na plataforma um questionário com o intuito de se avaliar a mesma. Neste, procurou-se saber o que os alunos consideraram de positivo e negativo, e também o que eles achavam que deveria ser melhorado. O tratamento destes dados foi desenvolvido no capítulo 5.

Todas as aulas, e respectivos recursos dentro de cada aula, eram colocados *online* progressivamente, ao ritmo de aprendizagem dos alunos e das aulas presenciais.

Tratando-se de alunos do ensino recorrente, era necessário ter uma atenção acrescida, quer à aprendizagem matemática quer ao progresso informático, era fundamental que os alunos se sentissem integrados na plataforma.

À medida que eles evoluíam sentiam que a plataforma ia evoluindo com eles, tratando-se assim de um processo gradual de aprendizagem.

4.3.2 Tecnologias de Informação e Comunicação

Nesta área, desenvolveu-se as tecnologias da informação e comunicação (síncronas e assíncronas) que são, em grande parte, as responsáveis pelo desenvolvimento das redes de aprendizagem e que levam à construção do conhecimento.

O correcto uso destas tecnologias é muito importante para os alunos, já que lhes permite expor as suas dúvidas, no que diz respeito aos conteúdos pedagógicos, obtendo-se assim um apoio constante.

Como se tratam de alunos do ensino recorrente, que praticamente só dispõe do fim-de-semana para estudar, apostou-se mais na comunicação assíncrona para que não tivessem de esperar pelas aulas presenciais para tirar as suas dúvidas e partilharem as suas ideias.

Consegue-se assim um ritmo de estudo/aprendizagem contínuo, sendo que a relação professor/aluno não fica restringida à escola. É aqui que reside a grande diferença entre o “antigo” e o “moderno” sistema de ensino.

Assim relativamente à parte assíncrona da comunicação, foram criados dois fóruns e um serviço de *e-mail*, Figura 36.



Figura 36 – Fóruns existentes na plataforma

O fórum, “Dúvidas Fórum”, foi criado para que os alunos tivessem um local onde pudessem colocar aos professores e restantes colegas as suas dúvidas referentes a exercícios ou conteúdos disponíveis, ou não, na plataforma. Estas dúvidas seriam tiradas pelo professor de Matemática se fosse uma dúvida muito específica ou pela professora de TIC caso se relacionasse mais com aspectos informáticos, como por exemplo o uso do Excel.

Este fórum, foi pensado como um local para exposição de dúvidas mas também para partilha de ideias, desta forma, se houvesse uma dúvida generalizada bastaria que um dos elementos a expusesse.

Ao ser colocada uma resposta, esta serviria para esclarecer todos, mesmo aqueles que poderiam não estar tão avançados mas que ao chegar a essa matéria encontrariam ali essa informação adicional, agilizando assim o processo de aprendizagem.

O fórum, “Dicas Fórum”, foi criado com a finalidade de os alunos terem na plataforma um local onde pudessem expressar as suas opiniões sobre esta. O objectivo era o de tornar os alunos elementos activos na construção, não só do conhecimento mas também, da própria ferramenta de estudo, levando deste modo a que a plataforma evolua na direcção das reais necessidades dos alunos.

O serviço de *e-mail* surgiu no sentido de haver mais um canal de comunicação entre alunos e professores. Esta foi a maneira encontrada para resolver situações como aquelas em que os alunos não colocavam as suas dúvidas nos fóruns por se sentirem ridicularizados, achando que as suas dúvidas eram descabidas comparativamente às colocadas por outros colegas.

A parte síncrona foi conseguida através da implementação de um *chat* que iria permitir uma ligação, entre eles, mais interactiva. O objectivo era o de proporcionar aos alunos um meio, inserido num ambiente de aprendizagem, onde eles pudessem partilhar ideias e dúvidas fora da sala de aulas mas em tempo real, Figura 37.

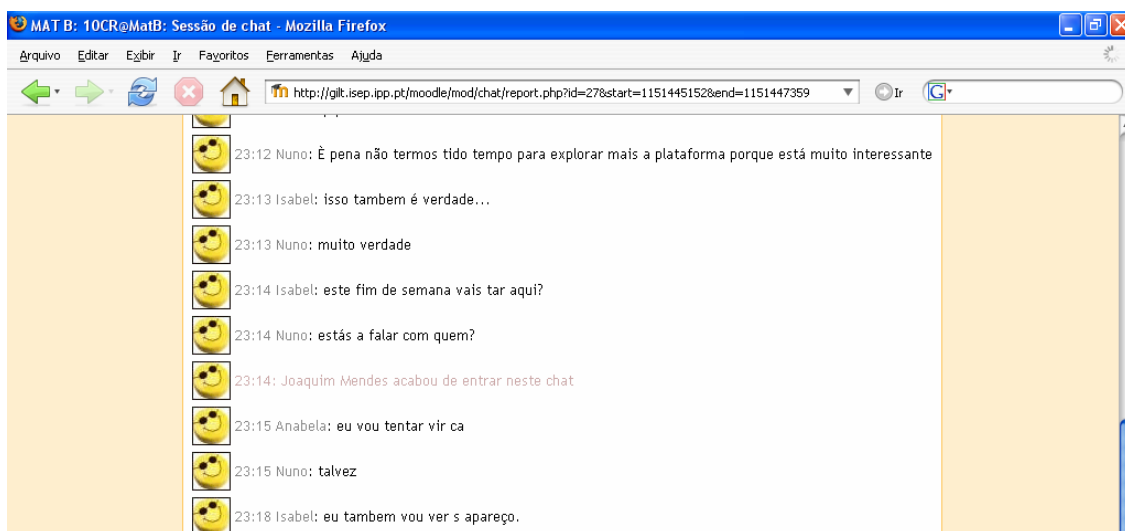


Figura 37 – Diálogo entre os alunos, através do chat, numa aula

Quando entrassem na plataforma saberiam automaticamente quem estaria *online* e se pretendessem tirar uma dúvida ou apenas partilhar conhecimentos, poderiam iniciar a conversação com essa pessoa.

Relativamente aos professores este tipo de plataforma, com comunicação, exige uma maior disponibilidade, por parte destes, pois têm de controlar a participação dos alunos dentro das várias áreas da plataforma.

5 Avaliação do Modelo Pedagógico

“Escuto e esqueço;
vejo e recordo;
faço e entendo.”
Lao Tsé

O presente capítulo destina-se à apresentação e análise da informação recolhida no final da implementação do projecto.

Para se proceder à avaliação da plataforma efectuou-se um inquérito aos oito alunos envolvidos no projecto. O inquérito foi dividido em 4 grupos distintos de questões:

- Acesso e Motivação;
- Desenvolvimento de relações de trabalho numa base digital;
- Construção do conhecimento;
- No geral – comentários gerais.

Inicialmente procurou determinar-se de que forma é que a plataforma, como veículo de comunicação, serviu para aumentar o interesse dos alunos na área em que o IP@BD se focou, e até que ponto, o meio em que estava inserida se encontrava disponível ao público-alvo.

Seguidamente, definiu-se de que modo o uso da plataforma alterou a maneira como estes se relacionavam e como se desenvolveram essas mesmas relações.

Entretanto, passou-se à avaliação da construção do conhecimento matemático e informático dos alunos, tendo por base o uso das novas tecnologias.

Por último, apresentaram-se as opiniões que foram transcritas sob a forma de relatos escritos, para que deste modo pudesse transparecer mais fielmente as ideias dos alunos. Através delas procurou-se entender até que ponto a plataforma foi vantajosa na evolução pedagógica dos alunos e, quais os pontos a melhorar, para que essa evolução fosse cada vez mais acentuada.

Deste modo, procedeu-se à análise de conteúdos do questionário, sendo posteriormente criados gráficos resultantes da análise temática e semântica da mesma.

5.1 Acesso e Motivação

Quanto ao primeiro grupo, Acesso e Motivação, o que se pretendeu foi apurar até que ponto a plataforma se encontrava disponível, *online*, e quanto os alunos se sentiram motivados no processo de ensino/aprendizagem da Matemática e da Informática. Até que ponto a plataforma se adequava aos conhecimentos informáticos dos alunos e se a navegação dentro desta era espontânea.

No que diz respeito à disponibilidade da plataforma os alunos sempre que tentaram aceder a esta, foram poucas as vezes que não a encontraram *online*, como se pode ver pelo gráfico da Figura 38.

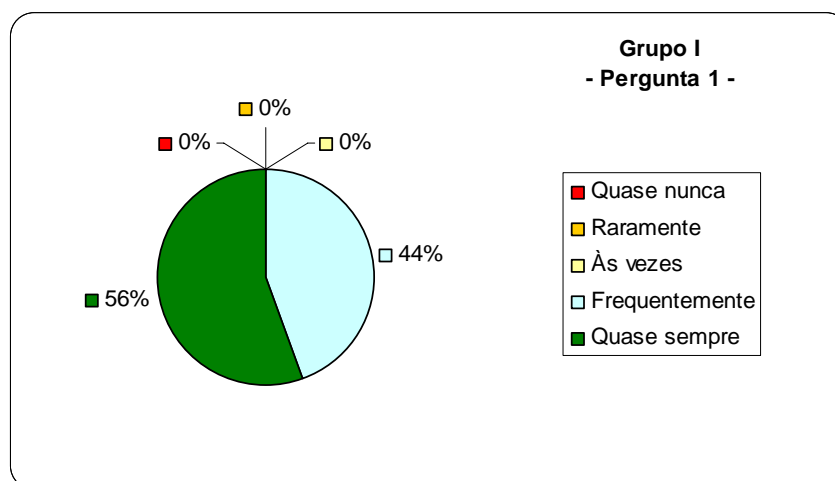


Figura 38 – Sempre que tentei aceder à plataforma esta encontrava-se disponível

Dentro da sala de aula foi sempre possível aceder à plataforma e, deste modo, conseguiu-se uma maior familiaridade pois o professor estava presente e no caso de

existir alguma dúvida, a nível de navegação e descoberta da plataforma, ele poderia ajudar.

Quando os alunos se encontravam fora do ambiente escolar, houve apenas uma vez em que o servidor se encontrava em baixo e os alunos não conseguiram aceder à plataforma, de resto, não encontraram qualquer dificuldade.

Quanto aos conhecimentos informáticos e por se tratar de um grupo muito heterogéneo, os níveis de conhecimento eram muito díspares. Os alunos apesar de não terem muito contacto com as novas tecnologias e ter sido na aula de TIC que começaram a desenvolver tais apetências, sentiram-se à vontade quanto aos recursos que tinham de utilizar para atingir os objectivos definidos, Figura 39.

Os alunos mostraram-se sempre interessados em aprender com as novas tecnologias e, acima de tudo, tentaram sempre fazer a ponte entre a disciplina de Matemática e a de TIC. Era uma forma de estudarem duas disciplinas numa só, havia assim uma optimização do tempo de estudo e portanto uma mais valia, o que, para eles era fulcral, já que não dispunham de muito.

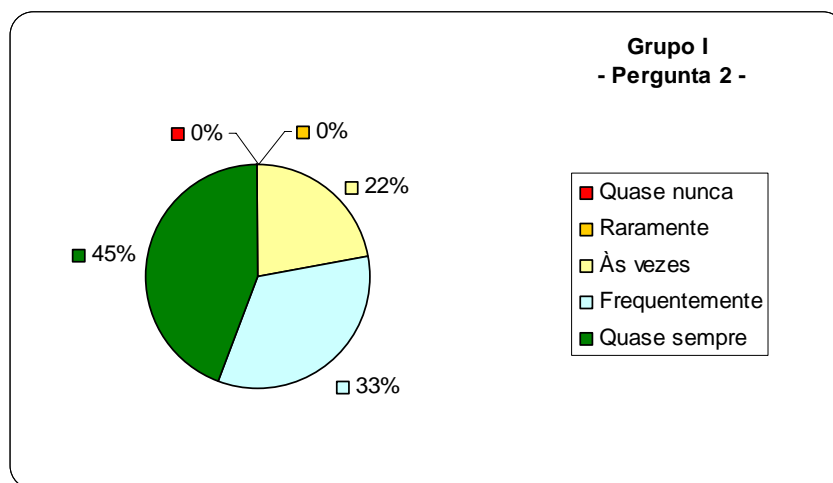


Figura 39 – O IP@BD adequa-se aos meus conhecimentos informáticos

Como já foi visto anteriormente, uma considerável parte dos alunos apenas quando se defrontou com a disciplina de TIC é que teve acesso às novas tecnologias informáticas, como por exemplo o uso da *Internet*.

Uma das finalidades deste projecto foi o de contornar esta lacuna e o de colocar os alunos a fazer parte integrante da construção e estruturação da plataforma.

Apesar da falta de prática no que diz respeito ao manuseamento das ferramentas informáticas estes não tiveram problemas em encontrar, dentro da plataforma, os recursos ou conteúdos pretendidos, como se pode concluir através da observação da Figura 40.

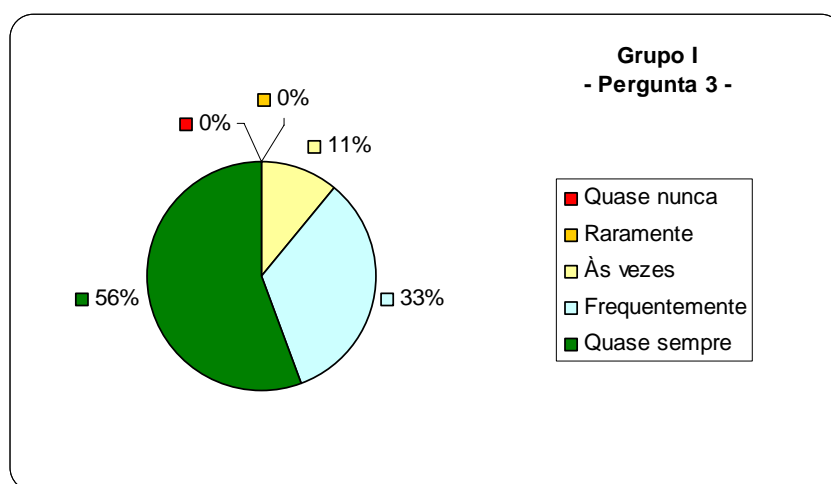


Figura 40 – Acedi facilmente aos conteúdos disponíveis na plataforma

O objectivo fundamental deste projecto foi em grande parte alcançado, quando uma considerável parte dos alunos, Figura 41, consideraram que a plataforma foi um veículo de transmissão de conhecimento importante e de motivação para o ensino/aprendizagem da Matemática.

Essa motivação era demonstrada quando na disciplina de TIC eram propostos trabalhos e, partia dos alunos, que os temas se baseassem na Matemática. Estes pediam ainda que os seus trabalhos fossem, no final, colocados *online* para que os restantes colegas, e não só, pudessem aprender com esses, já que os assuntos abordados inseriam-se no currículo da disciplina desse mesmo ano.

Houve sempre a preocupação por parte dos alunos de trabalhar a disciplina de Matemática na aula de TIC, recorrendo sempre que possível às Novas Tecnologias, juntando assim o útil ao agradável.

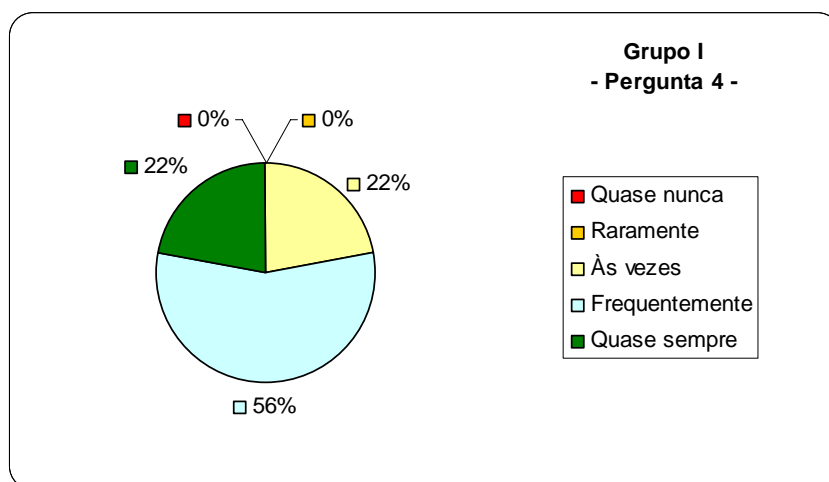


Figura 41 – A plataforma motivou-me no ensino/aprendizagem da Matemática

Mas o objectivo do IP@BD não era apenas motivar e incentivar os alunos no ensino/aprendizagem da Matemática era também o de os motivar no ensino/aprendizagem e uso da Informática, quer a nível disciplinar, quer a nível pedagógico.

Analisando a Figura 42, pode-se concluir que os alunos, na sua totalidade, se sentiram motivados na descoberta e no uso de ferramentas multimédia.

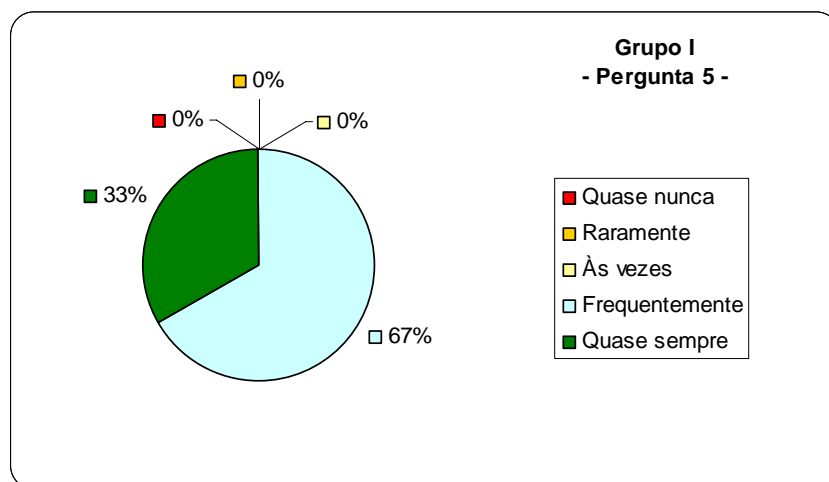


Figura 42 – A plataforma motivou-me na descoberta e uso de ferramentas multimédia

Apesar de haver ferramentas que não faziam parte dos conteúdos pedagógicos da disciplina de TIC, os alunos pediram para ser disponibilizada informação acerca dessa ferramenta.

O objectivo deles era que através da informação disponível na plataforma acerca das ferramentas, eles tentariam aprender a utilizá-la, tal como aconteceu com o Excel, que foi um recurso fundamental no ensino/aprendizagem da Estatística.

Outra das proposições chave para avaliação do modelo proposto foi verificada neste ponto já que da análise do gráfico da Figura 42 pode-se concluir que as tecnologias escolhidas, e disponibilizadas no IP@BD, foram as mais adequadas do ponto de vista dos alunos. Também se pode concluir que o foram para a escola, uma vez que esta não teve qualquer gasto adicional com a implementação do projecto e, de todas as ferramentas nele disponibilizadas.

Para finalizar o grupo de questões, Acesso e Motivação, introduziu-se uma questão de desenvolvimento para que os alunos exprimissem a sua opinião livremente, para que se pudessem retirar conclusões sobre os futuros desenvolvimentos da plataforma nesta área.

Quando se solicitou aos alunos “comentários sobre o uso e participação na plataforma”, a maioria dos comentários referiu a falta de tempo para a utilizar. Consideraram “a plataforma muito interessante só foi pena não ter tido mais tempo para a usar”. Mencionaram ainda, o facto de quererem a sua continuação e que esta fosse expandida a outras áreas, “a plataforma está muito interessante só foi pena não ter tido mais tempo para a explorar mais, era muito bom, para os alunos, que a plataforma fosse alargada a mais disciplinas.”

Alguns alunos mencionaram a acessibilidade da plataforma, para além de darem ênfase aos outros pontos mencionados anteriormente, ser “de fácil utilização, bastante acessível. Gostaria muito de ter acesso à plataforma no próximo ano porque ser-me-ia muito útil, ajudar-me-ia bastante. Gostaria de deixar outra sugestão: Era muito positivo se a plataforma se alargasse a outras disciplinas.”

Neste ponto, Acesso e Motivação, pode-se concluir que se deu resposta a duas das proposições chave, ou seja, de facto o meio de difusão da plataforma ter sido o mais adequado e as tecnologias escolhidas terem sido as melhores sob o ponto de vista dos alunos.

Mais uma vez, também se pode concluir que o foram para a escola, visto que esta não teve qualquer tipo de despesa com a implementação da plataforma.

5.2 Desenvolvimento de relações de trabalho numa base digital

O segundo grupo de perguntas, que fazem parte deste questionário, dizem respeito ao desenvolvimento de relações de trabalho que os alunos tiveram de desempenhar numa base digital. Pretendeu-se avaliar até que ponto é que as participações quer em tempo real ou não, interferiram na relação dos alunos, uns com os outros.

O convívio *online* na plataforma, consideraram mais de metade dos alunos, Figura 43, não modificou a maneira do seu inter-relacionamento. Sendo um grupo de alunos trabalhadores, estes raramente acediam à plataforma ao mesmo tempo, daí que não houve muito espaço para um convívio *online*, o que foi pena.

Na sala de aula o *chat* raramente foi utilizado pois, como as aulas eram presenciais, não havia necessidade deste tipo de comunicação, sendo que o tempo era preenchido com a exploração dos conteúdos das disciplinas.

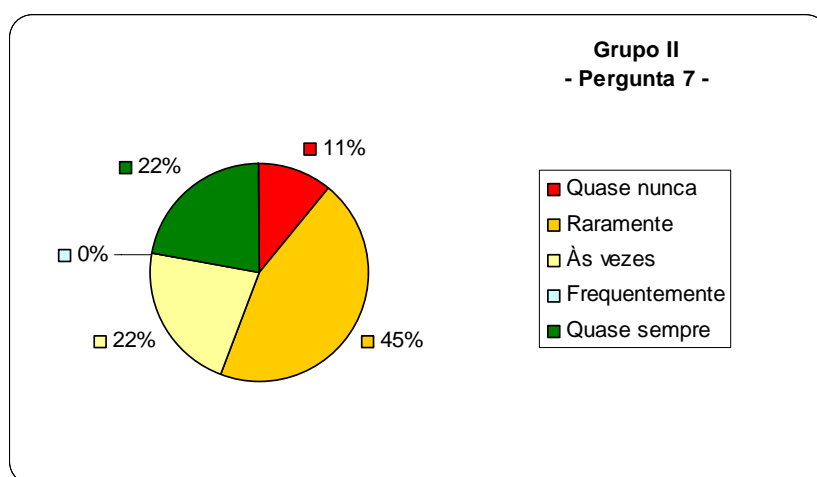


Figura 43 – O convívio *online* na plataforma modificou a maneira como me relaciono com os colegas

O trabalho em grupo, outro dos objectivos que se pretendia alcançar com este projecto, parece ter funcionado. Cerca de metade dos alunos consideraram que houve um apoio recíproco entre eles, ou seja, uma partilha de ideias e de conhecimentos, que funcionou

mais dentro da sala de aula. Apenas um aluno considerou que raras vezes existiu ajuda quando necessária.

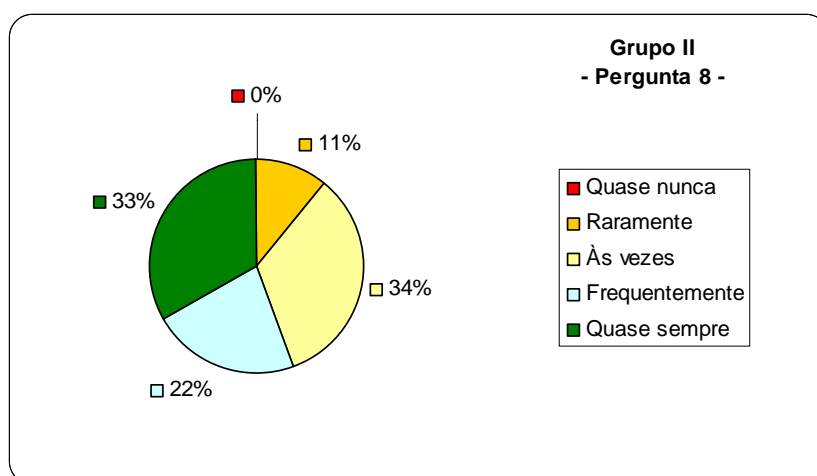


Figura 44 – Os colegas da turma ajudaram-me sempre que eu necessitei

No que refere ao incentivo, Figura 45, que a plataforma proporciona aos alunos para que estes participem nos fóruns é satisfatório. No entanto os alunos mostraram-se desapontados pelo facto de não terem mais tempo para usufruir deste tipo de comunicação, já que a participação num fórum, à partida, pressupõe que o aluno esteja inteirado do tema e das restantes dúvidas ou dicas que já se encontram no respectivo fórum. Por tudo isto, a maioria optou pelo envio de *e-mail*, assim, sentiam-se mais reservados, menos expostos, pois alguns deles achavam que a dúvida poderia parecer descabida aos restantes colegas e assim apenas o professor teria acesso a essa mensagem.

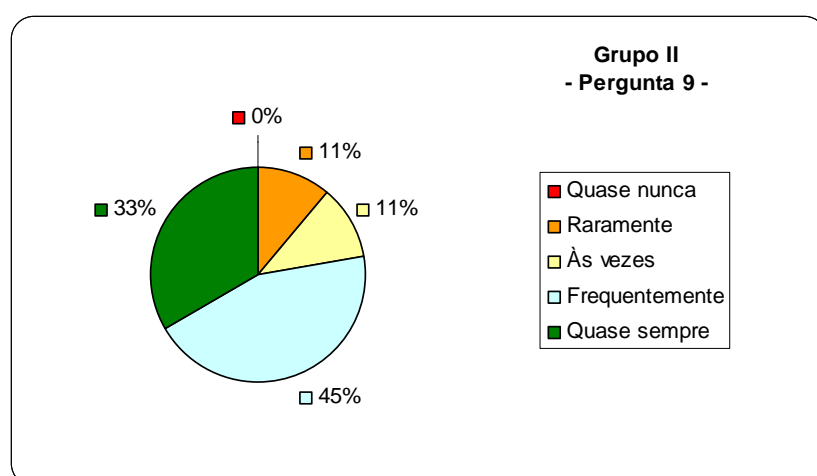


Figura 45 – A plataforma incentivava à participação nos fóruns, contribuindo para uma troca de ideias contínua

O leque de possibilidades de comunicação que a plataforma disponibilizava aos alunos, foi algo de inovador na aprendizagem destes pois conduziu-os à utilização de uma série de tecnologias que até então não tinham tido contacto. Permitiu-lhes ainda um estudo colaborativo não presencial e ao mesmo tempo mais personalizado. A maioria dos alunos sentiu-se mais apoiada por parte dos professores, pois havia sempre uma forma de comunicação directa ou indirecta.

Tratando-se de alunos do ensino recorrente, nocturno, era fundamental proporcionar-lhes um apoio extra. Através da plataforma os alunos sabiam que a qualquer momento, desde que tivessem acesso à *Internet*, poderiam colocar a sua dúvida e que não teriam de esperar pela aula presencial para que o professor a pudesse esclarecer.

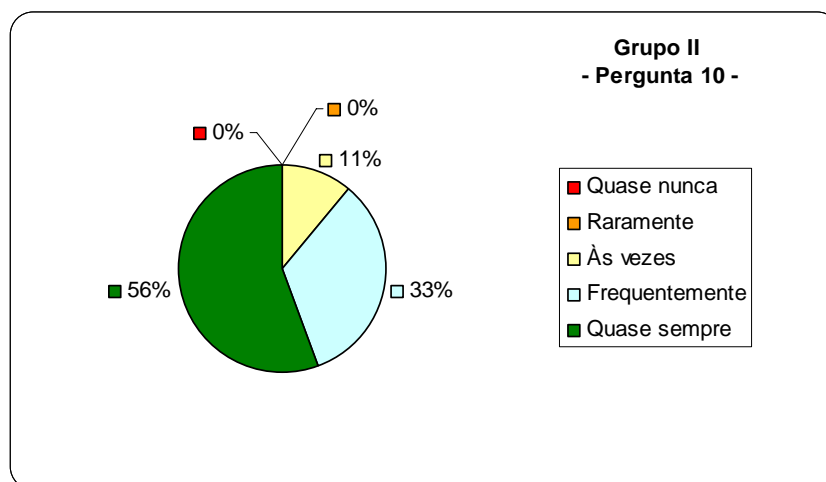


Figura 46 – Senti um maior apoio por parte do professor, pois este encontrava-se sempre disponível através dos fóruns, chat e e-mail

Apesar de haver uma série de ferramentas, *chats*, fóruns, *e-mail*, que poderiam servir de catalizador para uma evolução na forma como os alunos se relacionavam entre si, este facto não se constatou devido, em parte, ao pouco tempo que os alunos dispunham para a sua utilização, Figura 46.

Constatou-se que os alunos, quando utilizavam a plataforma, dedicavam esse tempo à exploração dos conteúdos apesar de acharem que as ferramentas de comunicação eram algo de inovador e de motivador.

5.3 Construção do conhecimento

Com o terceiro grupo de questões, Construção do Conhecimento, pretendeu-se determinar a importância da plataforma no evoluir dos alunos na área para a qual o IP@BD foi desenvolvido, ou seja, a Matemática. Tentou-se perceber até que ponto a plataforma foi útil na aprendizagem de cada um durante o período em que foi utilizado este meio adicional.

Com a disponibilidade dos conteúdos, devidamente organizados, na plataforma e com exercícios práticos, usando ferramentas multimédia, os alunos consideraram que com a ajuda da vertente prática da plataforma foi possível compreender e assimilar melhor determinado tipo de exercícios. Além de ser possível contextualizar na prática determinadas matérias, o facto de serem os próprios alunos a pesquisar e a construir o conhecimento, isso motivou-os.

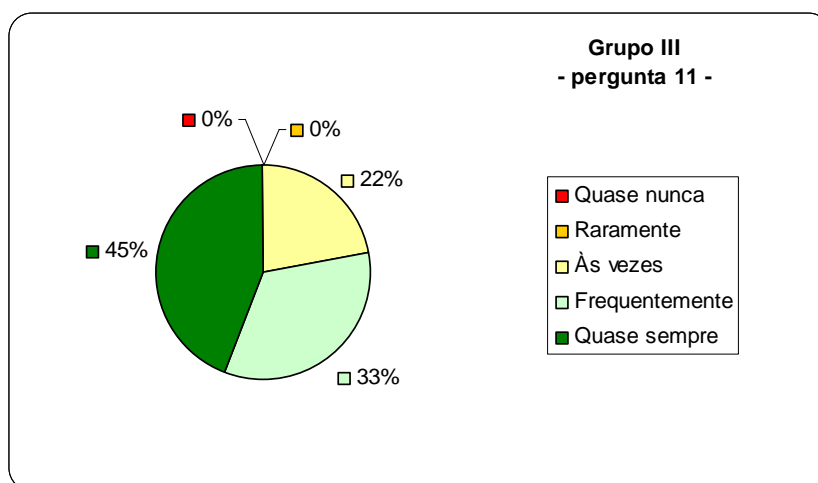


Figura 47 – A plataforma permitiu-me compreender temas da Matemática que eu não teria conseguido perceber apenas com a componente teórica

Para a generalidade dos alunos, a plataforma funciona como um suporte importante ao regime presencial de aulas.

Apesar de estes considerarem que a plataforma ajudou a cimentar os conhecimentos, Figura 47, e incentivou ao uso das Novas Tecnologias, esta não dispensa as aulas presenciais, não substitui o professor, serve sim, como alavanca para que o aluno seja capaz de descobrir, por ele, novos caminhos para uma construção do conhecimento mais ampla e mais inovadora.

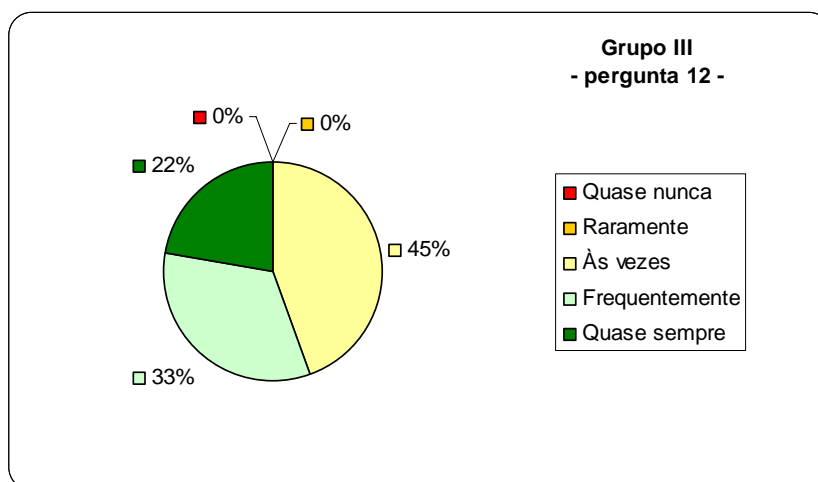


Figura 48 – A plataforma ajudou-me a cimentar os conhecimentos adquiridos nas aulas presenciais

Ainda no que diz respeito aos exercícios que se encontravam *online*, para a maioria dos alunos, estes ajudaram a consolidar a respectiva matéria, ver Figura 48.

Os exercícios eram diferentes dos que eram dados nas aulas, propositadamente, e alguns foram mesmo facultados pelo professor de Matemática. A ideia seria a de os alunos terem à sua disposição o maior número possível de exercícios para puderem praticar e, deste modo, conseguirem colocar em prática a aquisição do conhecimento teórico. Só trinta e quatro por cento dos alunos consideraram que apenas às vezes esses exercícios os ajudaram na compreensão da matéria, sendo que os restantes acharem ser uma mais valia.

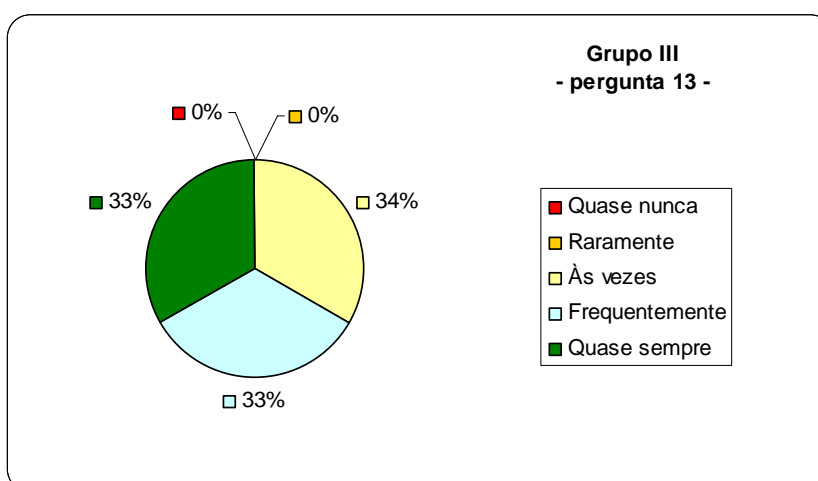


Figura 49 – Os exercícios *online* permitiram-me consolidar a respectiva matéria

Analisando o gráfico da Figura 50, pode-se concluir, mais uma vez, que os alunos tiveram dificuldades em se encontrarem na plataforma ao mesmo tempo.

Os hábitos e os horários de estudo eram muito diferentes o que levou a que os alunos não convivessem muito na plataforma, ou seja, é necessário e urgente mudar os hábitos e, eventualmente, horários para este tipo de alunos.

A aprendizagem foi facilitada sim, mas durante as aulas, quer de Matemática, quer de Informática, visto tratar-se de uma turma bastante unida. Dúvidas que tivessem, referentes ao conteúdo da plataforma, ou não, eram facilmente tiradas durante as aulas entre os alunos.

Mesmo na realização de trabalhos, como foi o caso das apresentações em Power Point, os alunos mantinham o espírito de equipa e o trabalho em grupo sempre presente.

Este espírito foi despoletado pelo uso da plataforma e pela necessidade de descobrirem sempre mais, ver Figura 50.

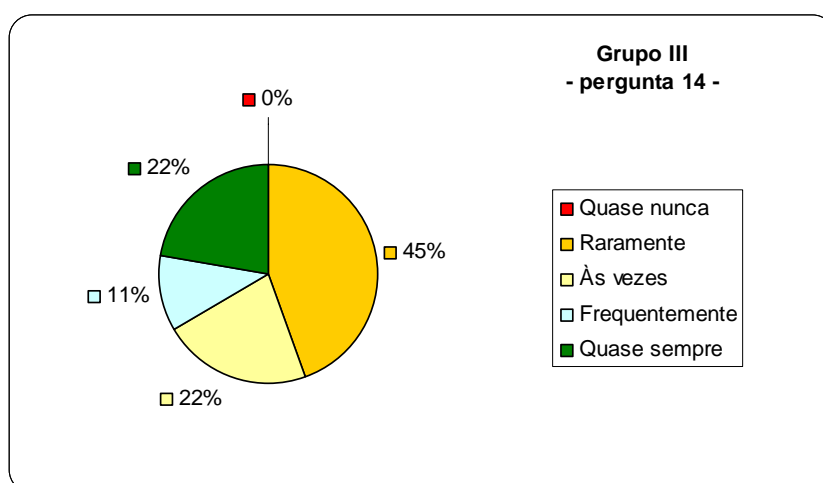


Figura 50 – A minha aprendizagem foi facilitada pela ajuda de outros quando estes se encontravam *online*

Neste conjunto de questões, Construção do Conhecimento, conclui-se que, apesar de tudo, também a última proposição foi alcançada.

Através das respostas e dos resultados obtidos à disciplina de Matemática, em média houve uma subida de dois valores em relação ao Módulo 2, o modelo cumpriu sim os seus objectivos de apoiar os alunos no seu estudo e na arquitectura do seu conhecimento.

5.4 Considerações Gerais

O quarto grupo de questões é um grupo mais geral. Nele pretende-se avaliar a importância da plataforma no processo de aprendizagem da disciplina de Matemática e da disciplina de TIC. Pretendeu-se fazer uma estimativa relativamente à utilidade dos recursos disponíveis e avaliar de que modo estes foram uma mais valia na aprendizagem dos fundamentos teóricos. Por último, saber de que forma o acesso a ferramentas multimédia ajudou os alunos na construção do conhecimento Matemático/Informático.

Através do uso e da descoberta das ferramentas, dos recursos e dos conteúdos existentes no IP@BD os alunos deixaram de visualizar a Matemática numa folha quadriculada, e passaram a ver esta disciplina a três dimensões. Com a ajuda de animações e mesmo de jogos, os alunos começaram a interessar-se mais pela disciplina e pelo que poderiam fazer com ela.

A plataforma foi um suporte importante e uma ajuda suplementar no processo de aprendizagem da Matemática, como consideram cerca de oitenta e oito por cento dos alunos, ou seja, a maioria, Figura 51.

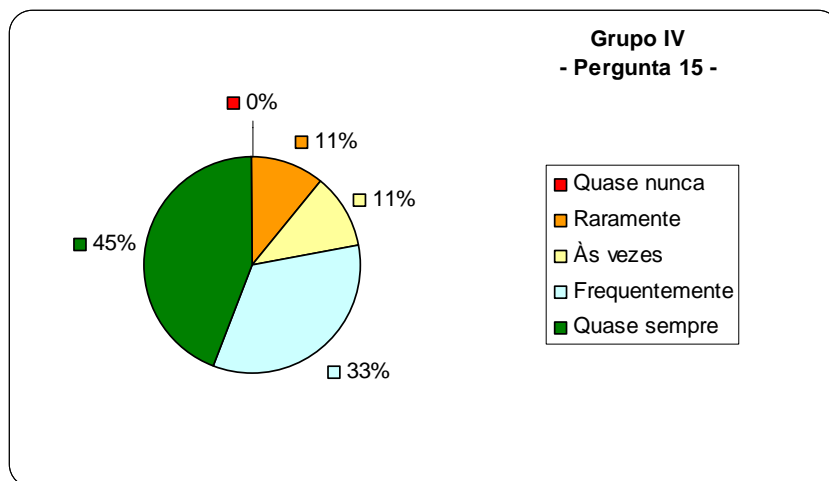


Figura 51 – A plataforma ajudou-me no processo de aprendizagem da Matemática

Outro interesse que este projecto despertou nos alunos foi o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação e da própria disciplina de TIC.

Como se pode avaliar pela análise do gráfico representado na Figura 52 a totalidade dos alunos considera que a plataforma os ajudou no processo de aprendizagem dessa disciplina.

Sendo uma área, para a maioria, completamente nova, os resultados foram muito animadores, ou seja, através da plataforma foi possível aos alunos ficarem mais ligados ao mundo digital.

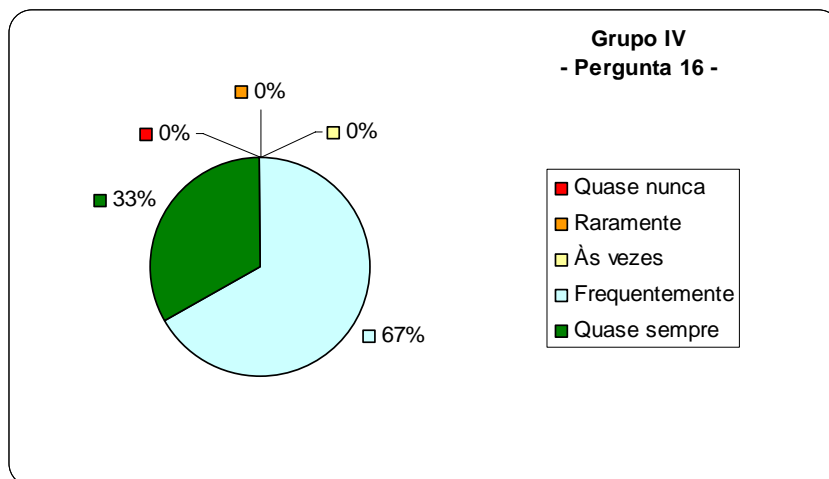


Figura 52 – A plataforma ajudou-me no processo de aprendizagem de TIC

Ao trabalharem no IP@BD eles desenvolviam, em simultâneo, aptidões fundamentais para o decorrer da aprendizagem na disciplina de TIC.

Os alunos deram grande relevância aos recursos que foram encontrando na plataforma, como se pode ver pela Figura 53, a totalidade deles considerou mesmo que estes foram uma mais valia para uma melhor compreensão dos conteúdos teóricos.

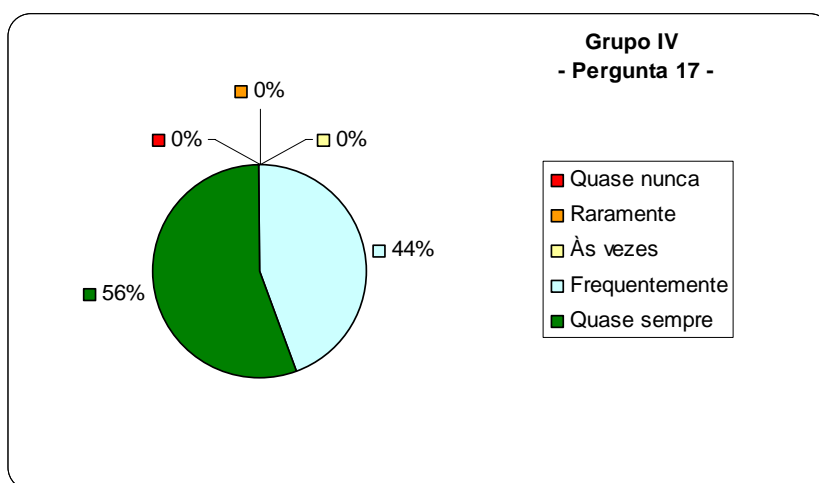


Figura 53 – Os recursos disponíveis foram uma mais valia para uma melhor compreensão dos conteúdos teóricos

Aliás a plataforma não dá grande ênfase à componente teórica da disciplina, tenta antes, colocar desafios aos alunos e confrontá-los com o uso de ferramentas de suporte informático, o que leva à questão que foi colocada a seguir.

Mais uma vez, pode-se dizer que houve consenso e que todos os alunos consideraram importante o facto de a plataforma disponibilizar o acesso a ferramentas multimédia, já que estas são um acréscimo para a construção e evolução do conhecimento, nas duas áreas em causa, Figura 54.

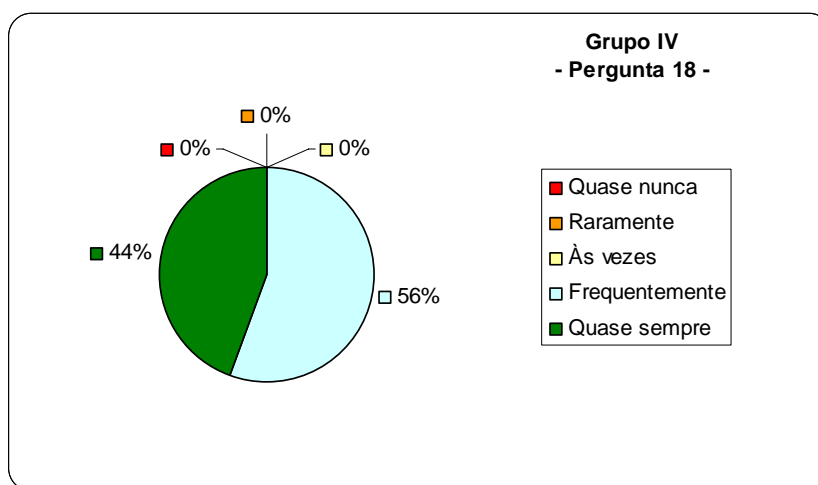


Figura 54 – O acesso a ferramentas multimédia ajudou na construção do conhecimento, quer Matemático, quer Informático

Por fim, no último grupo de questões, colocou-se um campo aberto onde os alunos pudessem exprimir as suas opiniões, positivas e negativas acerca do IP@BD.

Começando pelo que eles consideraram negativo, alguns alunos salientaram “o facto de a plataforma só ter uma disciplina e não abranger outras disciplinas”, consideraram ainda que este devia ser um projecto mais abrangente, quer a nível de disciplinas dentro de um determinado ano como devia ser alargado aos restantes graus de ensino, não ficando apenas direccionado para o secundário recorrente.

Se a plataforma fosse disponibilizada aos alunos ainda no Ensino Básico, quando os alunos chegassem ao 10º ano já estariam mais familiarizados com este tipo de plataforma e a velocidade de aprendizagem seria maior.

Um aluno considerou também que “o único senão foi a falta de tempo para explorar mais a plataforma, mas isso nada teve que ver com a plataforma em si” mas sim com o facto de serem alunos/trabalhadores o que reduz em muito o tempo dispensado ao estudo.

Mais uma vez aqui se nota que apesar de os conteúdos se apresentarem estruturados e de os exercícios se encontrarem de acordo com a respectiva matéria, é necessário tempo para explorar a plataforma de modo a obter uma melhor aprendizagem.

Além do tempo, fora da escola, que os alunos dedicaram à plataforma, teria sido interessante conseguir “uma maior utilização do IP@BD dentro da aula de Matemática”. Para que tal suceda é necessário abrir fronteiras para que este tipo de projectos tenha lugar dentro de uma escola e, mais especificamente, dentro de uma sala de aula.

É fundamental não esquecer, claro, que antes disso é necessário criar as condições, físicas, para que este tipo de projectos possa ser aplicado em tal contexto.

Quanto aos aspectos positivos os alunos salientaram vários. O facto de a plataforma proporcionar uma maior “facilidade de comunicação com os professores” e ao mesmo tempo permitir que os alunos “possam tirar dúvidas uns com os outros” e “comunicar” entre eles, *online* ou simplesmente através da troca de *e-mails* ou participação nos fóruns.

Outra característica importante que os alunos consideraram positiva foi a “disponibilidade da matéria e de exercícios de forma organizada na *Internet*” aliada ao facto de haver “a possibilidade de resolver os exercícios com recursos informáticos”.

De uma maneira geral os alunos consideraram a plataforma como uma forma “de ajuda para resolver problemas que tinham, tanto em Matemática como em TIC”.

6 Conclusão

“Penso 99 vezes e nada descubro;
deixo de pensar, mergulho no silêncio
e eis que a verdade se revela!”

Einstein

“Como resultado de anos de experiência de memorização e de resolução de exercícios repetitivos, os alunos encaram a Matemática como um simples amontoado de regras sem qualquer relação entre si. Querem saber como se faz cada tipo de exercícios mas acham que nem vale a pena tentar perceber a lógica que liga os diversos assuntos.” (Ponte, 1994).

Este trabalho surgiu exactamente para tentar contrariar esta ideia de que a Matemática é uma disciplina condenada ao insucesso. Neste projecto conseguiu-se mostrar o quão motivante pode ser o estudo da Matemática, recorrendo ao uso de novas tecnologias e recursos diferentes a que alunos e professores estão habituados e que neste momento o mundo tecnológico nos disponibiliza.

Através do trabalho realizado foi possível responder à questão fulcral que se colocou inicialmente e que era:

É possível incentivar e motivar os alunos do ensino recorrente para o estudo da Matemática, recorrendo a um Modelo Pedagógico suportado pelas Tecnologias da Informação e Comunicação?

E a resposta foi positiva, já que, através da utilização do IP@BD os alunos foram levados a construir o seu próprio conhecimento, quer matemático quer informático. Foram eles que ao explorar a plataforma descobriram como resolver os vários exercícios e como dar a volta aos seus próprios problemas que iam surgindo, preparando-se assim para aquilo que os espera.

Os alunos ao longo das aulas foram-se tornando cada vez mais autodidactas e confiantes no desenvolvimento do seu estudo e trabalho resultante desse mesmo estudo.

Este fenómeno ficou a dever-se à existência de várias ferramentas/recursos na plataforma e que apoiavam passo a passo os alunos. Estes conseguiram sentir-se seguros no que se refere à exploração da plataforma e, finalmente, as novas tecnologias ficaram a fazer parte integrante da vida de cada um deles, não só no que se refere à escola mas também a nível profissional.

O IP@BD tornou-se num elo de ligação à escola onde os alunos já não dispunham só daquelas cinco horas num fim de dia de trabalho, para aprender dentro de uma sala de aulas, tornando-se possível manter-se ligados, estudar e tirar as dúvidas mesmo ao fim de semana.

Seria por isso de extrema importância dar continuidade ao projecto IP@BD, não só na Matemática e no ensino recorrente, mas gradualmente alargar às outras disciplinas e por último a todos os graus de ensino.

Os resultados, como foi visto no capítulo 5, foram positivos o que leva a crer que seja de todo vantajoso para as escolas, comecem a implementar este tipo de projectos.

Estando neste momento a leccionar na Escola Secundária Dom Egas Moniz, em Resende, e sendo Coordenadora TIC foi-me possível continuar este projecto. Neste momento, o Moodle, encontra-se em fase de estruturação para depois se passar à implementação dos conteúdos e objectos de aprendizagem dentro da plataforma. Conseguiu-se alargar este projecto ao ensino diurno e a todos os graus que a Escola lecciona, começando no 7º ano e terminando no 12º.

Esta é uma fase de evolução, diria mesmo de revolução, no que diz respeito às tecnologias de informação e comunicação. Todas as escolas em conjunto com o Ministério da Educação e apoiadas pelo CRIE (Equipa de Missão de Computadores, Redes e *Internet* nas Escolas) estão a implementar o Moodle.

Este é um novo desafio que se coloca às escolas mas que devia ser uniformizado, ou seja, o Moodle devia ser disponibilizado, mas com uma estrutura de base igual para

todos. Neste momento seria fundamental a criação de equipas de trabalho que poderiam ser constituídas por técnicos informáticos, designers, administradores e professores.

Os técnicos informáticos seriam os responsáveis pela criação dos objectos de aprendizagem e novos módulos que pudessem ser incluídos no Moodle.

Os designers evoluem a plataforma, a nível gráfico, de modo que esta se mantenha de acordo com as expectativas dos utilizadores e apele à interacção e simplicidade. Estes devem ter sempre em atenção o público-alvo a que se destina a plataforma.

Aos administradores caberia a tarefa de organizar a plataforma, segundo o design concebido, e fazer a respectiva administração quer de utilizadores, quer de recursos.

Por fim, os professores seriam os responsáveis por disponibilizar as planificações e os respectivos conteúdos pedagógicos, em formato digital. Estes em conjunto com os restantes membros da equipa, onde se incluem também os alunos, deveriam definir planos de acção para orientar o desenvolvimento e funcionamento dos objectos de aprendizagem e da própria plataforma.

Um desafio que me coloco para um trabalho futuro seria o de integrar uma destas equipas não apenas como administradora e professora mas também como produtora de objectos de aprendizagem. Estes são os responsáveis pelo maior interesse que os alunos possam vir a ter dentro de uma plataforma, visto que é a partir deles que os alunos constroem o seu conhecimento e aprendem a aprender.

7 Bibliografia

ADLnet (2006).

Disponível em: www.adlnet.gov/index.cfm. Último acesso em 20 Dez. 2006.

Araújo, M. F.; Cordeiro, L. M.; Castillo, R. F. (2003). **O Ambiente Virtual de Aprendizagem e suas incorporação na Unicamp**. In Educação e Pesquisa. v. 29 n. 2. São Paulo, FE/USP.

Araújo, M. F. (2003). **O ambiente virtual: uma investigação sobre a relação entre técnica e semiótica**. Universidade Estadual de Capinas, Tese de Doutorado.

Disponível em: <http://www.rau-tu.unicamp.br/nou-rau/ead/document/?view=74> Último acesso em 16 Nov. 2006.

Atractor (2006).

Disponível em: www.atractor.pt. Último acesso em 25 Set. 2006.

Blackboard (2006).

Disponível em: www.blackboard.com. Último acesso em 13 Set. 2006.

Brusilovsky, P. (2003). **A Distributed Architecture for Adaptive and Intelligent Learning Management Systems**.

Castells, M. (1999). **A Sociedade em Rede. A Era da Informação: economia, sociedade e cultura**. São Paulo: Paz e Terra.

CienciaEmCasa (2006).

Disponível em: cienciaemcasa.cienciaviva.pt. Último acesso em 26 Set. 2006.

Cinderella (2006).

Disponível em: www.cinderella.de/tiki-index.php. Último acesso em 10 Set. 2006.

Denominato, R. (2003). **Guia de Interpretação e Implementação das Normas SCORM**. ISBN 972-8252-01-3

Disponível em: <http://portal.aprendernanet.com/scorm/pdf/Guia.pdf>. Último acesso em 17 Nov. 2006.

Dias, P. (2004). **Desenvolvimento de objectos de aprendizagem para plataformas colaborativas**. Actas do VII Congresso Iberoamericano de Informática Educativa. Monterrey, México, p. 3-12.

EscolaVirtual (2006).

Disponível em: www.escolavirtual.pt. Último acesso em 28 Set. 2006.

eTwinning (2006).

Disponível em: www.etwinning.net. Último acesso em 26 Set. 2006.

Excel (2006).

Disponível em: <http://office.microsoft.com>. Último acesso em 20 Dez. 2006.

FENPROF (2002). Posição divulgada em conferência de imprensa, convocada pelo secretariado Nacional da Federação Nacional de Professores. Lisboa.

Fernandes, V. N. (2005). **Plataformas de e-Learning: Blackboard**.

Disponível em: <http://www.aprendernanet.com>. Último acesso em 12 Abr. 2006.

Ferreira, L. F. **Ambiente de aprendizagem construtivista**.

Disponível em: <http://www.penta.ufrgs.br/%7Eluis/Ativ1/Construt.html>. Último acesso em 10 Out. 2006.

Fonseca, H.; Brunheira, L.; Ponte, J. P. (2000). **As actividades de investigação, o professor e a aula de Matemática**. F.C.U.L., Departamento de Educação.

Gormam, G. E.; Clayton, P. (1997). **Qualitative research for the information Professional: a Practical HandBook**. London: Library Association Publishing, ISBN 85604-178-6.

Lemos, A. (2002). **Agregações Electrónicas ou Comunidades Virtuais? Análise das listas Facom e Cibercultura.**

Disponível em: <http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/agregacao.htm>. Último acesso em 20 Out. 2006.

Lévy, P. (1993). **As Tecnologias da Inteligência: O Futuro do Pensamento na Era da Informática.** Rio de Janeiro: Editora 34.

Lévy, P. (1996). **O que é o virtual?** São Paulo: Editora 34.

Lévy, P. (1997). **Cibercultura.** São Paulo: Editora 34

Lollini, P. (1991). **Didáctica e computadores:** quando e como a informática na escola. São Paulo: Loyola.

Lucena, B. (2003). **Novas Tecnologias no E-learning: Desafios e Oportunidades para o Design.**

Disponível em: <http://www2.abed.org.br>. Último acesso em 19 Nov. 2006

Luvit (2006).

Disponível em: www.luvit.com. Último acesso em 17 Dez. 2006.

Maia Digital (2006).

Disponível em: www.maiadigital.pt. Último acesso em 10 Out. 2006.

Maple (2006).

Disponível em: www.maplesoft.com. Último acesso em 28 Dez. 2006.

MathCad (2006).

Disponível em: www.mathcad.com. Último acesso em 28 Dez. 2006.

Mathematica (2006).

Disponível em: www.wolfram.com. Último acesso em 20 Nov. 2006.

MatLab (2006).

Disponível em: www.mathworks.com. Último acesso em 15 Dez. 2006.

Monteiro, C. (2001). **Que Matemática devem os Futuros Professores do Ensino Básico Aprender nas Instituições de Formação?**

Mocho (2006).

Disponível em: www.mocho.pt. Último acesso em 9 Out. 2006.

Modellus (2006).

Disponível em: phoenix.sce.fct.unl.pt/modellus/. Último acesso em 17 Out. 2006.

Moodle (2006).

Disponível em: www.moodle.org. Último acesso em 22 Dez. 2006.

Neves, N. (2006). **Níveis de Conformidade SCORM na Rede e-U**. Lisboa: Fundação para a Computação Científica Nacional.

Disponível em: <http://www.fccn.pt/files/documents/NiveisdeconformidadeSCORM.pdf>
Último acesso em 26 Dez. 2006.

Nichami, M. (2001). **LCMS = LMS + CMS [RLOs]**.

Disponível em: <http://www.elearningpost.com>. Último acesso em 28 Out. 2006.

Nitzke, J.A; Carneiro, M. L. F; Geller, M. (1999). **Criação de Ambientes de Aprendizagem Colaborativa**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Octave (2006).

Disponível em: www.octave.org. Último acesso em 5 Set. 2006.

Okada, A. L. P.; Santos, E. (2003). **A construção de ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias plurais e gratuitas no ciberespaço**. In: 26ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, Poços de Caldas.

Disponível em: http://projeto.org.br/alexandra/pdf/8_anped2003_okada&santos.pdf
Último acesso em 27 Out. 2006.

Okada, A. L. P. (2003). **Desafio para EAD: Como fazer emergir a colaboração e cooperação em ambientes virtuais de aprendizagem?**. In: Silva, Marco (Org). *EDUCAÇÃO ONLINE: Teorias, práticas, legislação e formação corporativa*. 1 ed. São Paulo, v. 1, p. 273-291.

Disponível em: http://projeto.org.br/alexandra/pdf/L5_silva2004_okada.pdf. Último acesso em 27 Out. 2006.

Okada, A. L. P.; Santos, E. (2003). **Articulação de saberes na EAD: por uma rede interdisciplinar e interativa de conhecimentos**. In: X Congresso Internacional de Educação a Distância, Porto Alegre. ABED.

Disponível em: http://projeto.org.br/alexandra/pdf/10_abed2003_okada&santos.pdf. Último acesso em 28 Out. 2006.

PA (2006).

Disponível em: www.apm.pt/pa. Último acesso em 5 Set. 2006.

Palloff, R.; Pratt, K. (1999). **Building Learning Communities in Cyberspace**. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

Paulsen, M. F. (2002). **Online Education Systems: Definition of terms**. In *Web Education Systems in Europe*. FernUniversität in Germany: ZIFF Papiere 118.

Pereira, A. (2004). **Learning Management Systems**.

Ponte, J. P. (1994). **Matemática: uma disciplina condenada ao insucesso?** Universidade de Lisboa.

Ponte, J. P.; Oliveira, H.; Brunheira, L.; Varandas, J. M.; Ferreira, C. (1999). **O trabalho do professor numa aula de investigação matemática**. Universidade de Lisboa, Departamento de Educação da Faculdade de Ciências e Centro de Investigação em Educação.

Ponte, J. P. (2006). **Estudos de caso em educação matemática**. *Bolema*, 25, 105-132.

ProfessoresInovadores (2006).

Disponível em: www.professoresinovadores.com.pt. Último acesso em 15 Set. 2006.

Sebastião e Silva, J. (1964). **Guia para a utilização do compêndio de Matemática**. Lisboa: Ministério da Educação Nacional.

SCORM (2006)

Disponível em: www.adlnet.gov/scorm/index.cfm. Último acesso em 25 de Out. 2006

SPSS (2006).

Disponível em: www.sc.uevora.pt/spss/index.php. Último acesso em 5 Set. 2006.

Rheingold, H. (1998). **The Virtual Community**.

Disponível em: <http://www.rheingold.com/vc/book/>. Último acesso em 20 Set. 2006.

Teodoro, V. D. (2003). **Modellus: uma ferramenta computacional para criar e explorar modelos matemáticos**.

Disponível em: phoenix.sce.fct.unl.pt/modellus/papers/Modelus%20Informat.PDF. Último acesso em 28 Jun. 2006.

TIC (2006).

Disponível em: clientes.netvisao.pt/evete/tic. Último acesso em 10 Set. 2006.

TicEnsino (2006).

Disponível em: www.ticensino.com. Último acesso em 14 Set. 2006.

Valente, J. A. (1999). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: Unicamp/Nied.

Villa, F. G. (1998). **A crise do professor: uma análise crítica**. Campinas: Papiros.

Yin, R. (1984). **Case study research: Design and methods**. Newbury Park, CA: Sage.


WebCT (2006).

Disponível em: www.webct.com. Último acesso em 14 Set. 2006.

Wikipédia (2006)

Disponível em: pt.wikipedia.org. Último acesso em: 12 de Dez. 2006

Anexo A – Inquérito realizado no início da investigação

 Universidade do Porto	INQUÉRITO DE PERFIL
	INFORMÁTICO/MATEMÁTICO DO ALUNO
Mestrado em Tecnologia Multimédia – Perfil Educação	

Dados do aluno:

Nome

Idade: ____ anos

Sexo: F M

Profissão:

Assinale com um X a resposta que melhor se adapte à sua situação:

- Perfil Informático

1. Que habilitações informáticas possui?

1.1. habilitações académicas. Quais?

1.2. cursos profissionais. Quais?

1.3. prática corrente da informática

2. Tem computador em casa? **Sim** **Não**

3. Que idade tem o seu equipamento?

- 1 ano**
- 2 anos**
- 3 anos**
- mais de 3 anos**

4. Qual o principal uso que dá ao seu computador?

- profissional**
- educativo**
- entretenimento**
- outro** _____

5. Tem acesso à *Internet*?

- Em casa**
- No trabalho**
- Não tem**

5.1. Qual a velocidade de acesso?

- < 56 kbps**
- 56 kbps**
- 1 Mbps**
- > 1 Mbps**

6. *Internet*:

	Nunca	Uma vez ou menos por semana	Duas vezes por semana	Uma hora por dia	Mais de uma hora por dia
Browser/ Explorador					
Correio electrónico					
<i>Chat</i> / IRC					
Messenger ou Skype					
Fórum de discussão ou Blog					

7. Sente-se à vontade com os seguintes tipos de aplicações?

7.1. Editores de texto? **Sim** **Não**

7.2. Editores de imagem? **Sim** **Não**

7.3. Folhas de cálculo? **Sim** **Não**

8. Já usou alguma destas ferramentas? Se sim, com que frequência as utiliza?

	Nunca	Quase nunca	Raramente	Frequentemente	Diariamente
MatLab					
Octave					
Maple					
Cinderella					
Mathematica					

- Perfil Matemático

9. Sente que a matemática é necessária neste nível de estudos? **Sim** **Não**

10. Qual o nível de dificuldade que sente na matemática?

Elevada **Média** **Nenhuma**

11. Gostaria de ter mais um apoio no estudo? **Sim** **Não**

11.1. Sentia-se à vontade caso este fosse colocado *online*? **Sim** **Não**

12. Utiliza ferramentas multimédia de apoio ao estudo da matemática? **Sim** **Não**

12.1. Quais?

12.2. Gostaria de utilizar tais ferramentas como apoio? **Sim** **Não**

12.3. Quanto tempo está disposto a aplicar no estudo destas?

Uma hora por dia

Meia hora por dia

Outro _____

13. Acha que o seu rendimento melhoraria caso lhe apresentassem métodos alternativos não presenciais? **Sim** **Não**

14. Conhece a Educação à Distância? **Sim** **Não**

14.1. Alguma vez teve contacto com este tipo de ensino? **Sim** **Não**

15. Acha importante a união deste tipo de ensino com o ensino presencial?

Sim **Não**

16. E a união da informática à matemática? **Sim** **Não**

16.1. De que forma?

Muito obrigada pela sua colaboração!

Penafiel, Janeiro de 2006

Valquíria Leite

Anexo B – Inquérito realizado no final da investigação

IP@BD

Intercambio Professor @luno na Base Digital

Questionário de Avaliação da Implementação

Agradecemos o tempo dispensado no preenchimento deste questionário.

A sua opinião é extremamente importante

Por favor seleccione a opção com a qual está mais de acordo.

1. Acesso e Motivação

1.1. Sempre que tentei aceder à plataforma esta encontrava-se disponível:

- Quase nunca Raramente Às vezes Frequentemente Quase sempre

1.2. O IP@BD adequa-se aos meus conhecimentos informáticos:

- Quase nunca Raramente Às vezes Frequentemente Quase sempre

1.3. Acedi facilmente aos conteúdos disponíveis na plataforma:

- Quase nunca Raramente Às vezes Frequentemente Quase sempre

1.4. A plataforma motivou-me no ensino/aprendizagem da Matemática:

- Quase nunca Raramente Às vezes Frequentemente Quase sempre

1.5. A plataforma motivou-me na descoberta e uso de ferramentas multimédia:

- Quase nunca Raramente Às vezes Frequentemente Quase sempre

1.6. Comentários sobre o uso e participação na plataforma:

2. Desenvolvimento de relações de trabalho numa base digital

2.1. O convívio online na plataforma modificou a maneira como me relaciono com os colegas:

- Quase nunca Raramente Às vezes Frequentemente Quase sempre

2.2. Os colegas da turma ajudaram-me sempre que eu necessitei:

- Quase nunca Raramente Às vezes Frequentemente Quase sempre

2.3. A plataforma incentiva à participação nos fóruns, contribuindo para uma troca de ideias contínua:

- Quase nunca Raramente Às vezes Frequentemente Quase sempre

2.4. Senti um maior apoio por parte do professor, pois este encontrava-se sempre disponível através dos fóruns, *chat* e *e-mail*:

- Quase nunca Raramente Às vezes Frequentemente Quase sempre

3. Construção do conhecimento

3.1. A plataforma permitiu-me compreender temas da Matemática que eu não teria conseguido perceber apenas com a componente teórica:

- Quase nunca Raramente Às vezes Frequentemente Quase sempre

3.2. A plataforma ajudou-me a cimentar os conhecimentos adquiridos nas aulas presenciais:

- Quase nunca Raramente Às vezes Frequentemente Quase sempre

3.3. Os exercícios *online* permitiram-me consolidar a respectiva matéria:

- Quase nunca Raramente Às vezes Frequentemente Quase sempre

3.4. A minha aprendizagem foi facilitada pela ajuda de outros quando estes se encontravam *online*:

- Quase nunca Raramente Às vezes Frequentemente Quase sempre

4. No geral

4.1. A plataforma ajudou-me no processo de aprendizagem da Matemática:

- Quase nunca Raramente Às vezes Frequentemente Quase sempre

4.2. A plataforma ajudou-me no processo de aprendizagem de TIC:

- Quase nunca Raramente Às vezes Frequentemente Quase sempre

4.3. Os recursos disponíveis foram uma mais valia para uma melhor compreensão dos conteúdos teóricos:

- Quase nunca Raramente Às vezes Frequentemente Quase sempre

4.4. O acesso a ferramentas multimédia ajudou na construção do conhecimento, quer Matemático, quer informático:

- Quase nunca Raramente Às vezes Frequentemente Quase sempre

5. Comentários gerais

5.1. Quais os aspectos que achou mais positivos na plataforma?

5.2. Quais os aspectos que achou mais negativos na plataforma?

Obrigada por ter preenchido este questionário