

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE PSICOLOGIA E DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO



**Comunidade Virtual de Aprendizagem de
Matemática – Uma Experiência com Alunos
do 10º Ano de Escolaridade**

VOLUME I

Ricardo Jorge Pinto Inácio

MESTRADO EM CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

Área de Especialização em Tecnologias Educativas

2006

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE PSICOLOGIA E DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO



Comunidade Virtual de Aprendizagem de Matemática – Uma Experiência com Alunos do 10º Ano de Escolaridade

VOLUME I

Ricardo Jorge Pinto Inácio

Orientadora: Professora Doutora Guilhermina Lobato Miranda

MESTRADO EM CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

Área de Especialização em Tecnologias Educativas

2006

AGRADECIMENTOS

Como em tudo o que se faz na vida, este trabalho também contou com o apoio, carinho e colaboração de muitas pessoas, sem as quais não teria sido possível acontecer.

À minha orientadora e grande amiga, Prof^a. Dr^a. Guilhermina Miranda, pelo carinho com que me acolheu e acompanhou, pela sua capacidade intelectual e incansável tentativa de fazer deste trabalho o melhor possível;

Aos meus queridos pais, pelo carinho e apoio que me dedicaram em todos os momentos e por compreenderem a minha ausência do convívio familiar;

À minha esposa Sandrina, pelo incentivo e inspiração durante este trabalho, pelas reflexões que me auxiliaram na sua construção e pela compreensão e paciência nos momentos em que não pude desempenhar o papel de marido;

Ao Prof. Dr. João Moreira pelo incentivo, orientação e apoio estatístico nos momentos solicitados;

Ao Alexandre Baptista pela sua ajuda no desenvolvimento do projecto matweb10 e pela pronta assistência a qualquer hora;

À Amélia que aceitou colaborar na revisão de todo o documento;

Aos meus familiares e amigos que perguntavam constantemente se já tinha acabado – agora posso dizer finalmente – sim;

E a Deus, pela oportunidade que me deu.

RESUMO

A seguinte investigação relata o desenvolvimento e o estudo de uma comunidade virtual de aprendizagem de matemática. Pretende descrever a construção de um ambiente virtual de aprendizagem que suporta uma comunidade virtual, analisar o impacto que este tipo de ambiente pode ter nas abordagens à aprendizagem dos alunos, bem como compreender de que modo uma comunidade virtual pode contribuir para melhorar a aprendizagem da matemática.

É um estudo predominantemente descritivo, tendo-se optado por recorrer à complementaridade dos dois tipos de investigação: qualitativo e quantitativo. Os instrumentos utilizados para recolha de dados foram questionários, inventário de processos de estudo (IPE) e entrevistas semi-estruturadas. A análise do *corpus* das entrevistas e das questões de resposta aberta dos questionários foi feita através de construções interpretativas, usando como técnica de análise de dados a análise de conteúdo temática por categorias. Os dados quantitativos tiveram tratamento estatístico, usando o programa informático SPSS.

Os resultados obtidos sugeriram que os ambientes de aprendizagem, de natureza virtual, podem ser uma boa ferramenta didáctica. Estes proporcionam novas oportunidades aos alunos, nomeadamente, no contacto com os conteúdos programáticos, na aprendizagem de forma mais interactiva, na flexibilidade do tempo e do espaço escolar, complementando-se com outros recursos pedagógicos. Esta ferramenta é bem aceite pelos alunos, uma vez que torna o estudo mais atractivo e motivador. Assim, quando confrontados com determinadas tarefas, adoptam mais frequentemente uma abordagem profunda.

De entre os inúmeros contributos que uma CVA pode ter para o ensino da matemática, destacam-se: a promoção da interacção professor-aluno e aluno-aluno; o favorecimento do trabalho em grupo; a motivação para a construção de conhecimento matemático e a possibilidade de diferentes ritmos de aprendizagem. Os principais factores que estão inerentes à sua construção são a participação, o interesse comum, a motivação e a interacção.

Palavras-chave – Comunidade virtual de aprendizagem; Ambiente virtual de aprendizagem; Abordagens à aprendizagem.

ABSTRACT

The present study analyses a Maths virtual learning community (VLC), which was developed to be used by 10th grade students. It describes the construction of the virtual learning environment on which the community is based, analyses the impact that this type of environment may have on the students' approaches to learning, and reports the ways in which a virtual community can contribute to improving learning.

This is mainly a descriptive study, although we chose to use both types of research: qualitative and quantitative, in a complementary way. The instruments used to collect the data were surveys, a study process list and semi-structured interviews. The analysis of the corpus of the interviews and of the open-ended survey questions was carried out through interpretative constructions, using thematic content by category analysis as the data analysis technique. The quantitative data was submitted to statistical treatment, using SPSS software.

The results obtained show that a virtual learning environment can be a good educational tool as it gives students innovative opportunities to have contact with curricular contents, as well as to experience learning in a more interactive way. It makes the school time and place more flexible and it works as a complement to other pedagogical resources. It is well accepted by students because it makes studying more attractive and motivating. It also contributes to students' more frequent adoption of a more profound approach to learning, when confronted with certain tasks.

Among all the factors inherent to the construction of a VLC of this nature, participation, common interest, motivation and interaction are the most prominent.

Key Words – Virtual learning community; Virtual learning environment; Approach to learning.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	1
O Ensino da Matemática	3
O Ensino da Matemática e as TIC	5
Objectivos e Questões da Investigação	8
Estrutura da Dissertação	10

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

CAPÍTULO I – O ENSINO DA MATEMÁTICA E AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	12
---	-----------

As Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação	14
As TIC no Ensino da Matemática	16
Utilização do Computador na Educação	18
Utilização do Computador no Ensino da Matemática	21
A Internet	23
A Internet na Educação	24
<u>A Internet como Fonte de Informação e de Recursos</u>	25
<u>A Internet como Apoio ao Ensino Presencial</u>	26
<u>A Internet como Derrube das Barreiras Geográficas e Temporais</u>	27
<u>A Internet como um Novo Modelo de Aprendizagem</u>	27
<u>A Internet como Fonte de Comunicação</u>	28
<u>A Internet como Facilitador da Interacção</u>	29
<u>A Internet como Facilitador de uma Aprendizagem Colaborativa</u>	30

O Papel das TIC na Motivação para a Aprendizagem	31
---	-----------

CAPÍTULO II – COMUNIDADE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM	34
---	-----------

Definição de Comunidade Virtual de Aprendizagem (CVA)	34
Ciclo de Vida de uma CVA	40
Tipologia das CVA	46
Teorias Subjacentes à Construção de uma Comunidade	49
Factores Sociais Inerentes a uma CVA	56
Tipos de Ambientes de Aprendizagem como Meios Potencializadores de uma Comunidade Virtual Aprendizagem	60
Alguns Exemplos de Comunidades Virtuais de Aprendizagem	65

CAPÍTULO III – ABORDAGENS À APRENDIZAGEM	68
Teorias Subjacentes ao Estudo das Abordagens à Aprendizagem	69
Abordagens à aprendizagem – Teoria SAL	71
<u>As Investigações de Marton e Saljo</u>	72
<u>O Aparecimento de Questionários e Inventários para Identificar as Abordagens à Aprendizagem</u>	75
<u>Os Diferentes Tipos de Abordagem à Aprendizagem – Biggs</u>	76
<u>O Modelo de Aprendizagem 3P de Biggs</u>	80
Descrição do Modelo 3P	82
Importância do Modelo 3P	84
<u>Comparação entre as ideias de Marton & Saljo e de Biggs sobre as Abordagens à Aprendizagem</u>	84
<u>Entwistle e as Abordagens à Aprendizagem</u>	87
<u>Comparação entre Biggs e Entwistle</u>	89
Teoria IP – as influências da Psicologia Cognitiva	90
Comparação entre Biggs e Schmeck	90
Qual a Melhor Abordagem à Aprendizagem: Superficial ou Profunda?	92
Metodologias Utilizadas para Medir as Abordagens à Aprendizagem	94
<u>Instrumentos Quantitativos Utilizados para Avaliar as Abordagens à Aprendizagem ...</u>	95

PARTE EMPÍRICA

CAPÍTULO IV – O AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM	98
Contextualização	98
A construção do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)	99
Tecnologias Utilizadas	100
A elaboração do Conteúdo Matemático	101
Validação do Ambiente Virtual de Aprendizagem de Matemática	101
Disponibilização do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) aos alunos	104
Caracterização do Ambiente Virtual de Aprendizagem	105
<u>O Conteúdo do AVA</u>	109
<u>Os Utilizadores</u>	115
<u>Actividades realizadas com os alunos através do AVA</u>	115
Importância de um Ambiente desta Natureza	120
CAPÍTULO V – METODOLOGIA	122
O contexto e os objectivos do estudo	122
Enquadramento teórico da metodologia utilizada	123
Desenho da Investigação	128
Instrumentos de Recolha de Dados – Enquadramento Teórico	129
<u>A observação</u>	130
<u>A entrevista</u>	131
A entrevista por Chat	134
<u>Análise documental</u>	138
<u>Os Questionários</u>	139
População Alvo	142

Procedimento Metodológico	143
<u>Os questionários</u>	143
Questionário inicial	144
Questionário intermédio	145
Questionário final	146
Questionário de opinião da página Internet	147
Questionário de Opinião dos Encarregados de Educação	147
Inventário de Processos de Estudo (IPE)	148
<u>As Entrevistas</u>	150
<u>Análise documental</u>	154
<u>As estatísticas de utilização da página</u>	155
CAPÍTULO VI – REGISTO DOS RESULTADOS	156
Caracterização do Estabelecimento de Ensino	157
Caracterização da turma escolhida	159
<u>Caracterização dos alunos</u>	160
Perspectivas futuras	161
<u>Caracterização do seu Agregado familiar</u>	162
Habilitações iterárias dos Pais	162
Profissão dos Pais	162
<u>Caracterização da vida escolar dos alunos</u>	163
<u>Relação dos alunos com a Matemática</u>	164
Classificação final na disciplina de matemática do 9º ano	164
Preferência pela disciplina de matemática	164
Grau de dificuldade da Matemática	165
Número de horas semanais dispendido no estudo da matemática	166
Perspectiva dos alunos sobre a que são devidas as suas dificuldades na disciplina de Matemática	167
<u>Utilização do computador e da Internet</u>	167
Acesso ao computador e à Internet	167
Tempo de utilização do computador	168
Tipo de ligação à Internet	168
Local onde acedem à Internet	169
Frequência de utilização da Internet, por semana	169
Número de horas semanais de utilização da Internet	169
Tipo de utilização que os alunos fazem da Internet	170
Resultados do Questionário Intermédio	170
Resultados do Questionário Final	179
Resultados do questionário Inventário de Processos de Estudo	186
<u>Estudo descritivo da Variável – Abordagem Superficial</u>	188
<u>Comparação da Abordagem Superficial entre o pré e o pós teste</u>	190
<u>Estudo descritivo da Variável – Abordagem Profunda</u>	191
<u>Comparação da Abordagem Profunda entre o pré e o pós teste</u>	193
Questionário de Opinião do Ambiente Virtual de Aprendizagem	194
Estatísticas de utilização do Ambiente Virtual de Aprendizagem	195
<u>Análise entre a Frequência de Utilização do AVA e as Classificações obtidas a Matemática no Final do Ano Lectivo</u>	202
Resultados provenientes da Operacionalização da Comunidade Virtual de Aprendizagem de Matemática	207
<u>As ferramentas de comunicação mediadas por computador</u>	208

Actividades realizadas com recurso ao Chat	208
Actividades realizadas com recurso ao Fórum	214
Actividades realizadas com recurso ao <i>Blog</i>	227
Actividades Realizadas com Recurso ao Espaço Partilha	228
Opinião dos alunos sobre os conteúdos matemáticos <i>online</i> mais importantes para o seu estudo	230
Resultados dos Questionários dos Encarregados de Educação	231
Resultados das Entrevistas realizadas aos alunos	233
CAPÍTULO VII – ANÁLISE DOS RESULTADOS	237
Ambiente Virtual de Aprendizagem	238
<u>Frequência de utilização</u>	238
<u>Tipo de utilização</u>	241
<u>Importância do conteúdo matemático</u>	245
<u>Importância do conteúdo não matemático</u>	248
<u>Opinião geral dos alunos e encarregados de educação sobre o ambiente virtual de aprendizagem</u>	249
<u>Opinião dos alunos entrevistados – Reflexões</u>	250
Aluno C	250
Aluna I	251
<u>Contributo da página Internet para melhorar o aproveitamento a matemática</u>	256
<u>Implicações que um ambiente virtual de aprendizagem pode ter nas abordagens à aprendizagem dos alunos</u>	260
Comunidade Virtual de Aprendizagem de Matemática	268
<u>Factores que mostram a presença de uma Comunidade</u>	269
Participação	269
Interesse comum	271
As motivações	273
Interacções	274
<u>Contributos importantes que o estabelecimento da comunidade teve na aprendizagem da Matemática</u>	276
CONCLUSÃO	279
Considerações Finais	295
Limitações do Estudo	296
Sugestões Futuras	298
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	299

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – <i>Diferenças entre abordagem superficial e profunda</i>	74
Tabela 2 – <i>Síntese das características das abordagens Superficial e Profunda</i>	80
Tabela 3 – <i>Síntese das características das abordagens Superficial, Profunda e Estratégica</i>	88
Tabela 4 – <i>Aspectos negativos referidos pelos especialistas em design gráfico</i>	102
Tabela 5 – <i>Aspectos negativos referidos pelos especialistas em matemática</i>	104
Tabela 6 – <i>Propostas de trabalho a realizar com recurso no ambiente virtual de aprendizagem</i>	117
Tabela 7 – <i>Categoria das profissões dos pais</i>	163
Tabela 8 – <i>Causas para as dificuldades dos alunos a matemática</i>	167
Tabela 9 – <i>Utilização que os alunos fazem da Internet</i>	170
Tabela 10 – <i>Motivos que impossibilitaram a utilização da página Internet</i>	171
Tabela 11 – <i>Motivos para a não utilização da página Internet no estudo da Matemática</i> ..	172
Tabela 12 – <i>Média e Moda das respostas dos alunos sobre a importância do conteúdo matemático</i>	174
Tabela 13 – <i>Tipo de frequência e motivos para a utilização do site no estudo da matemática</i>	181
Tabela 14 – <i>Motivo para a não consulta da página Internet</i>	183
Tabela 15 – <i>A não consulta da página Internet prejudicou o aproveitamento?</i>	183
Tabela 16 – <i>Continuação da página Internet no próximo ano lectivo?</i>	185
Tabela 17 – <i>Resultados do Inventário Processos de Estudo (Pré-teste)</i>	186
Tabela 18 – <i>Resultados do Inventário Processos de Estudo (Pós-teste)</i>	187
Tabela 19 – <i>Teste da Normalidade para a variável Superficial</i>	188
Tabela 20 – <i>Teste da Homogeneidade da Variância (Abordagem Superficial)</i>	188
Tabela 21 – <i>Comparação da variável Abordagem Superficial entre o pré e o pós teste</i>	190
Tabela 22 – <i>Teste de Levene para a comparação das médias da variável Abordagem Superficial entre o Pré e o Pós teste</i>	190
Tabela 23 – <i>Teste da Normalidade para a variável Profunda</i>	191
Tabela 24 – <i>Teste da Homogeneidade da Variância (Abordagem profunda)</i>	191
Tabela 25 – <i>Comparação da variável Abordagem Profunda entre o pré e o pós teste</i>	193
Tabela 26 – <i>Teste de Levene para a comparação das médias da variável Abordagem Profunda entre o pré e o pós teste</i>	193
Tabela 27 – <i>Resultados obtidos no questionário de satisfação da página Internet</i>	195

Tabela 28 – <i>Número total de acessos à página Internet</i>	196
Tabela 29 – <i>Número de dias que cada utilizador acedeu à página Internet</i>	197
Tabela 30 – <i>Número total de hits em cada ligação à página Internet</i>	198
Tabela 31 – <i>Distribuição do número de hits efectuados por cada aluno</i>	199
Tabela 32 – <i>Tempo dispendido no site por cada utilizador</i>	200
Tabela 33 – <i>Tempo dispendido em cada página</i>	201
Tabela 34 – <i>Registo das classificações no 1º e 3º períodos e do número de acessos ao site</i>	202
Tabela 35 – <i>Sumário do Modelo Linear</i>	203
Tabela 36 – <i>Sumário dos Coeficientes</i>	203
Tabela 37 – <i>Sumário do modelo linear com duas variáveis</i>	206
Tabela 38 – <i>Coeficientes da variável dependente Classificação 3º período</i>	207
Tabela 39 – <i>Número total de tópicos criados no Fórum</i>	215
Tabela 40 – <i>Distribuição dos tópicos criados pelos alunos</i>	215
Tabela 41 – <i>Resolução de uma ficha de trabalho online</i>	218
Tabela 42 – <i>Discussão de um problema de matemática com recurso ao Fórum</i>	219
Tabela 43 – <i>Discussão de um problema sobre a função afim com recurso ao Fórum</i>	221
Tabela 44 – <i>Discussão de um tema, em grupo, não relacionado com a matemática</i> <i>(exemplo 1)</i>	222
Tabela 45 – <i>Discussão de um tema, em grupo, não relacionado com a matemática</i> <i>(exemplo 2)</i>	223
Tabela 46 – <i>Discussão sobre os instrumentos de avaliação utilizados pelo professor</i> <i>(exemplo 1)</i>	224
Tabela 47 – <i>Discussão sobre os instrumentos de avaliação utilizados pelo professor</i> <i>(exemplo 2)</i>	225
Tabela 48 – <i>Importância do conteúdo matemático no estudo da matemática</i>	231
Tabela 49 – <i>Categorias, subcategorias e indicadores</i>	234
Tabela 50 – <i>Categorias, subcategorias e indicadores</i>	234
Tabela 51 – <i>Categorias, subcategorias e indicadores</i>	235
Tabela 52 – <i>Categorias, subcategorias e indicadores</i>	236
Tabela 53 – <i>Utilização da página Internet no estudo da matemática</i>	243
Tabela 54 – <i>Frequência de utilização e respectivos motivos para a utilização da</i> <i>página Internet no estudo da matemática</i>	244
Tabela 55 – <i>Importância do conteúdo matemático no estudo da matemática</i>	246
Tabela 56 – <i>Análise estatística do questionário de satisfação da página Internet</i>	258

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

<i>Diagrama 1</i> – O modelo 3P da aprendizagem do aluno	81
<i>Diagrama 2</i> – Estrutura da página Internet	105

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1</i> – Distribuição das idades dos alunos	161
<i>Gráfico 2</i> – Perspectivas futuras dos alunos	161
<i>Gráfico 3</i> – Classificação a matemática no 9º ano de escolaridade	164
<i>Gráfico 4</i> – Preferência dos alunos pela Matemática	165
<i>Gráfico 5</i> – Opinião dos alunos sobre o grau de dificuldade da matemática	165
<i>Gráfico 6</i> – N.º de horas semanais gasto no estudo da matemática	166
<i>Gráfico 7</i> – Tempo de utilização do computador	168
<i>Gráfico 8</i> – Tipo de ligação à Internet	168
<i>Gráfico 9</i> – Utilização semanal da Internet	169
<i>Gráfico 10</i> – Número de horas semanais de navegação na Internet	170
<i>Gráfico 11</i> – Utilização da página Internet no estudo da Matemática	172
<i>Gráfico 12</i> – Importância do conteúdo matemático	174
<i>Gráfico 13</i> – Utilidade do Fórum	175
<i>Gráfico 14</i> – Utilidade do Chat	175
<i>Gráfico 15</i> – Pontos fortes da página Internet (questionário intermédio)	176
<i>Gráfico 16</i> – Pontos fracos da página Internet (questionário intermédio)	177
<i>Gráfico 17</i> – Aspectos da página a melhorar	177
<i>Gráfico 18</i> – Necessidades matemáticas	178
<i>Gráfico 19</i> – Opinião geral de página Internet	179
<i>Gráfico 20</i> – Respostas à questão: melhorou o aproveitamento a Matemática?	180
<i>Gráfico 21</i> – Preferência de utilização da página Internet para estudar matemática	182
<i>Gráfico 22</i> – Pontos fortes da página Internet (questionário final).....	184
<i>Gráfico 23</i> – Pontos fracos da página Internet (questionário final).....	184
<i>Gráfico 24</i> – Curva normal da variável Abordagem Superficial (Pré-teste)	189
<i>Gráfico 25</i> – Curva normal da variável Abordagem Superficial (Pós-teste)	189
<i>Gráfico 26</i> – Curva normal da variável Abordagem Profunda (Pré-teste)	192
<i>Gráfico 27</i> – Curva normal da variável Abordagem Profunda (Pós-teste)	192

<i>Gráfico 28</i> – Distribuição do número de hits pelos meses em que esteve <i>online</i>	199
<i>Gráfico 29</i> – Ilustração da relação linear entre as variáveis Frequência e Classificação	204
<i>Gráfico 30</i> – Probabilidade normal da variável dependente – Classificação	205
<i>Gráfico 31</i> – Distribuição dos resíduos	206
<i>Gráfico 32</i> – Opinião dos alunos sobre o professor online	211
<i>Gráfico 33</i> – Opinião dos alunos sobre a utilidade do Chat	213
<i>Gráfico 34</i> – Opinião dos alunos sobre a utilidade do Fórum	226
<i>Gráfico 35</i> – Opinião dos alunos sobre a sua participação no Fórum	227
<i>Gráfico 36</i> – Interesse que os <i>Blogs</i> suscitaram nos alunos	228
<i>Gráfico 37</i> – Importância que os Trabalhos de Alunos tiveram no estudo para matemática	229
<i>Gráfico 38</i> – Importância que o Conteúdo Matemático da página Internet teve no estudo para matemática	230

LISTA DE SIGLAS

AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem

CVA – Comunidade Virtual de Aprendizagem

OCDE – Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Económicos

OSIC – Observatório da Sociedade da Informação e Conhecimento

PISA – Programme for International Student Assessment

SPSS – Statistical Package for the Social Sciences

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

INTRODUÇÃO

Na última década assistiu-se a um rápido crescimento e desenvolvimento das novas tecnologias, nomeadamente dos computadores pessoais, do *software* informático e das redes de comunicação globais através da Internet.

Actualmente, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) desempenham um papel preponderante na vida da sociedade, já que permitem alterar a sua forma de viver, de trabalhar e até de pensar. Além disso, têm vindo a assumir um papel importante em sectores vitais, nomeadamente na indústria, nos serviços, nos meios de comunicação social e na educação.

Assim, a educação dos jovens de hoje não se pode alhear das transformações que a sociedade tem vindo a sofrer. Em geral, cabe à Escola a transmissão de conhecimentos, a certificação de saberes, o desenvolvimento de competências, integrando os jovens socialmente e preparando-os para a cidadania, pelo que é importante que esta inclua nas suas orientações metodológicas novos saberes e diversas fontes de acesso à informação, de modo a que os alunos aprendam a explorar as potencialidades das TIC.

A utilização destas tecnologias no ensino, de acordo com Mesquita (2002), permitirá ao aluno desempenhar um papel mais relevante no seu processo de aquisição de conhecimentos, ter uma aprendizagem mais rica, mais rápida e com menos custos. Ainda segundo este autor, as TIC proporcionam maior autonomia aos alunos.

Apesar de todas as potencialidades referidas anteriormente, o professor é e será sempre insubstituível. A introdução destas novas tecnologias no ensino valoriza a sua

importância, uma vez que lhe cabe alterar as estratégias de ensino de forma a cativar os alunos para uma nova realidade (Ponte, 1997).

Um dos recursos mais importantes, se não o mais importante, das TIC tem sido o computador. A utilização dos computadores nas salas de aula, bibliotecas e salas de estudo permitem ao aluno ter uma aprendizagem mais diversificada. Na opinião de Ponte (1995), se os professores conseguissem utilizar todas as potencialidades dos meios multimédia, o ensino, provavelmente, ficaria favorecido e tornar-se-ia mais moderno e dinâmico.

Os computadores com acesso à Internet têm tido cada vez mais importância na vida quotidiana das pessoas, uma vez que colocam à disposição do cidadão comum uma fonte inesgotável de recursos, que podem ser disponibilizados nas mais diversas línguas e formas (através de textos, imagens, sons e vídeo). Além disso, possibilitam a criação de espaços próprios para a publicação de produções pessoais, conduzindo à disponibilidade para um público mais alargado. A tarefa facilitada de editar trabalhos pessoais torna o acesso ao trabalho individual mais eficaz do que anteriormente.

Para além destas opções, a Internet tem vindo, também, a ser um importante veículo de comunicação, nomeadamente na promoção da interacção virtual entre pessoas, quer de um modo diferido (através, por exemplo, do correio electrónico ou de fóruns), quer em directo (por exemplo, através de canais de conversação síncrona).

Dado que a Internet coloca à disposição do utilizador uma grande variedade de informação sobre qualquer tema, é possível encontrar muitos *sites*, nacionais e estrangeiros, dirigidos para públicos diversificados (professores, educadores, formadores, alunos) e que têm bastante interesse para o ensino e aprendizagem da Matemática.

A utilização das novas tecnologias no ensino da Matemática tem sido uma recomendação expressa dos programas de Matemática para o Ensino Secundário. Este aspecto deve-se ao facto de se pensar que facilita a “participação activa do aluno na sua

aprendizagem” (Ministério da Educação, 1997, p.11) e que se constitui como uma “fonte de actividade, de investigação e de aprendizagem que pretende preparar os alunos para uma sociedade em que os meios informáticos terão um papel considerável na resolução de problemas de índole científica” (Idem, p. 9). De referir ainda que sem o apoio da tecnologia, não é possível atingir os objectivos e competências gerais do programa de matemática do ensino secundário (Ministério da Educação, 2003).

O Ensino da Matemática

Desde longa data que o aproveitamento escolar obtido pelos alunos na disciplina de matemática tem suscitado polémica e algum desagrado nos professores, nos alunos e nos pais, em particular pelos permanentes resultados negativos. Eis alguns exemplos: dados oficiais fornecidos pelo Ministério da Educação, em 2002, referem que as taxas de retenção mais elevadas encontram-se no 12º ano de escolaridade, seguindo-se o 10º ano. Em relação a este último, verifica-se que, estatisticamente, um em cada três alunos reprova.

Sobre o Ensino Secundário em geral, os dados referem que, no ano lectivo de 1999/2000, mais de metade dos alunos não conseguiu concluir este nível de ensino.

De acordo com dados do PISA, realizado em 2003, em 41 países e que envolveu um total de 250 mil estudantes de 15 anos, os alunos portugueses estão "significativamente abaixo" da média dos seus colegas dos países da organização internacional OCDE na aprendizagem da Matemática, ficando-se pelo 25º lugar entre 29 nações.

Sempre que surgem dados estatísticos sobre os resultados dos exames nacionais, as classificações obtidas a matemática são sempre as mais referenciadas pelas piores razões. Nos exames nacionais do 12º ano da 1ª chamada, de 2002, a média geral foi de 8,7 valores, obtendo-se 56% de negativas, enquanto que na 2ª chamada do mesmo ano, a média baixou

para os 4,8 valores, obtendo-se um total de 86% de negativas. Em 2004, a média dos exames nacionais de matemática da 1ª fase foi de 7,5 valores.

Muito se tem debatido sobre o ensino da matemática em Portugal, no entanto, ainda não foi possível chegar a um consenso geral sobre qual a verdadeira causa para tanto insucesso, dado que existem factores contributivos de natureza social, política e económica para a ocorrência deste fenómeno.

Na opinião de Ponte (2003), são muitos os factores para o insucesso escolar a matemática, dos quais se destaca: 1) o desinteresse dos jovens pela escola, 2) os factores de natureza curricular, nomeadamente o recurso a métodos de ensino tradicionais por parte dos professores, 3) a especificidade da matemática.

Relativamente ao primeiro ponto, existe um elevado número de alunos que não se revê na escola actual. Grande parte dos jovens têm interesses totalmente diferentes da juventude de décadas anteriores, dando mais relevo às actividades extra-lectivas (fazer desporto, conviver socialmente com os colegas, navegar na Internet, etc.) e remetendo para segundo plano a necessidade de obter um bom aproveitamento escolar.

Em relação ao segundo ponto, ainda é frequente encontrar situações de aprendizagem baseadas apenas na transmissão do saber, na memorização, na resolução de exercícios rotineiros e no ensino confinado ao espaço físico da sala de aula. A adopção de práticas pedagógicas pouco inovadoras é, em grande parte, da responsabilidade do professor, já que reclama, para si, o protagonismo em todo o processo de ensino e aprendizagem. Frequentemente, é ele quem define os métodos pedagógicos a utilizar para cada conteúdo programático, transmite os conhecimentos e, regra geral, avalia os alunos com base na média aritmética das fichas de avaliação sumativa.

A especificidade da matemática é outro aspecto que também contribuiu, em parte, para o elevado insucesso escolar. Tradicionalmente, a matemática sempre foi considerada

uma disciplina difícil. Conseguir aprovação nesta disciplina constitui-se como uma tarefa difícil de realizar para os alunos do ensino secundário, nomeadamente, para os que não pretendem prosseguir os estudos na universidade.

Muitos jovens rejeitam a matemática porque não entendem para que serve estudar uma disciplina que não tem qualquer importância para a sua vida. Esta opinião agrava-se a partir do momento em que existem jovens a abandonar a escola porque não conseguem completar a escolaridade devido à matemática.

No sentido de responder ao desafio lançado pela Associação de Professores de Matemática [APM] (1988), onde se sugere que a alteração dos métodos de ensino e da natureza das actividades dos alunos é fundamental. Torna-se uma preocupação pessoal criar um ambiente de aprendizagem que promova o alargar e aprofundar dos conhecimentos matemáticos dos alunos. Passados 18 anos, continua a ser urgente desenvolver e aplicar um ambiente de aprendizagem onde alunos, com características diferentes, possam adquirir competências e rentabilizar as suas capacidades matemáticas respeitando, ao mesmo tempo, o ritmo individual de aprendizagem.

O Ensino da Matemática e as TIC

As TIC fazem parte do quotidiano das pessoas. Estão presentes em casa, no trabalho, de tal modo que, como refere Ponte (1991), o computador passa a “fazer parte integrante da nossa cultura” (p. 23).

Na opinião do mesmo, as TIC têm prestado um grande serviço na educação, abrindo portas para formas inovadoras de ensinar e aprender e para novos ambientes colaborativos entre os diversos actores educativos, professores-alunos, alunos-alunos, professores-encarregados de educação.

Actualmente, um dos grandes desafios que se coloca é a descoberta de novas formas de aprendizagem a partir das tecnologias disponíveis no mercado, onde não se privilegie só o ensino formal, mas toda a forma possível de aprendizagem, seja em casa, na escola, no trabalho ou no lazer. Contudo, saber utilizar e interagir com as TIC exige um desenvolvimento de novas competências por parte de todos os intervenientes no processo de aprendizagem.

As TIC, para além de serem um importante suporte à aprendizagem de conceitos, são também um instrumento de visualização, simulação e repositório de informação. Sobre este assunto, Carneiro (2003), refere que as TIC contribuem para uma “aprendizagem intergeracional”, coligando pais, filhos, professores e alunos, em torno de objectivos comuns.

Num cenário educativo onde seja possível conciliar as potencialidades das TIC, com métodos de ensino capazes de extrair todas as vantagens da sua utilização, o professor tem a possibilidade de se tornar um provocador que instiga a mente do aluno, fazendo-o pensar, ter ideias, reflectir, dar explicações ou tomar decisões. A evolução tecnológica permite ao professor dispor de uma panóplia de recursos que o podem ajudar a equacionar de outra forma, ou de formas complementares, o ensino em geral, e em particular, o da Matemática.

Uma ferramenta pedagógica que, recentemente, começa a ganhar forma e que tem tido uma forte e sustentada implementação de ano para ano, tem sido a construção de páginas de Internet. Em geral, estas funcionam, muitas vezes, como apoio pedagógico para alunos dos mais diversos níveis de ensino, com particular destaque para os níveis de ensino secundário e superior, de diversas disciplinas.

Numa análise ao mercado de livros escolares constata-se que as próprias editoras têm alargado a sua oferta, disponibilizando um vasto leque de *softwares* educativos. Destaque especial para o aparecimento do projecto Escola Virtual lançado pela Porto Editora, que consiste numa nova ferramenta de estudo para os alunos do ensino básico e secundário.

Através desta ferramenta, os alunos têm acesso aos conteúdos programáticos das diferentes disciplinas no seu computador, sob a forma de vídeos e de animações. Além disso, podem realizar exercícios e conferir os seus resultados com as soluções apresentadas na página de Internet.

Um outro método de ensino associado à Internet e que, recentemente, tem tido algumas repercussões no ensino, nomeadamente no ensino superior, caracteriza-se por favorecer a aprendizagem em grupo através de comunidades virtuais de aprendizagem.

O conceito de comunidade de aprendizagem já não é novo. A novidade, nos dias de hoje, tem a ver com o conceito “virtual”. Alguns autores consideram que um computador, com acesso à Internet, pode trazer mais-valias para a aprendizagem colaborativa, uma vez que torna possível a aprendizagem em comunidade, sem ser necessário o encontro presencial entre professor e aluno.

A construção de comunidades virtuais de aprendizagem relacionadas com o ensino da matemática tem surgido no nosso país e no estrangeiro, com tendência para aumentar (Ponte & Oliveira, 2001).

Dado o nível actual de desenvolvimento tecnológico, nomeadamente nos computadores com acesso à Internet e a própria *World Wide Web* (WWW), o estudo e a implementação de uma comunidade virtual de aprendizagem surge como bastante oportuno. Alguns autores defendem que esta ferramenta de trabalho poderá, não só, constituir um impacto positivo na inovação e na mudança educativa (Andrade & Machado, 2001), como também abrir novos horizontes sobre aspectos sociais da aprendizagem (Vasconcelos & Souza, 2004).

Como veículos facilitadores da construção de comunidades virtuais de aprendizagem, Rheingold (1993), Jonassen (1994a, 1994b), Morais, Miranda, Dias & Almeida (1999) e Costa (2004), defendem que um ambiente virtual, por ser de fácil acesso (uma vez que está

disponível na Internet) permite ao aluno: aprender em qualquer lugar e a qualquer hora do dia, ter à sua disposição diversos documentos (textos *online*, artigos, manuais), recursos (*software*, pesquisa *online*), bem como formas variadas de comunicação com os seus colegas ou professores (*e-mail*, *chat*, fórum).

Esta investigação pretende contribuir para melhorar o sucesso escolar na disciplina de matemática, desenvolvendo e estudando uma comunidade virtual de aprendizagem. Visa ainda implementar e analisar novas metodologias de ensino e repensar o papel desempenhado pelo professor nos novos tempos que aí se avizinham.

Objectivos e Questões da Investigação

O papel predominante do professor actual é ser orientador da aprendizagem. Dessa forma, tem de ser um empreendedor de novos ambientes de aprendizagem e uma pessoa que se adapte facilmente às novas realidades e exigências dos alunos.

Tendo em consideração estes pressupostos e aproveitando o facto de existir uma grande empatia por parte da maioria dos alunos com as TIC (dados estatísticos da OSIC, em 2005, referem que 87% dos estudantes portugueses do 3º ciclo do ensino básico e secundário utiliza a informática na realização dos seus trabalhos escolares e nos momentos de lazer) o objectivo geral da investigação que aqui se apresenta é o desenvolvimento e estudo de uma comunidade virtual de aprendizagem de matemática (CVA).

Com efeito, importa referir os objectivos específicos que orientaram a investigação:

- Modelar, projectar e desenvolver uma comunidade virtual de aprendizagem de forma a contribuir para melhorar a aprendizagem dos alunos em matemática;
- Criar um recurso pedagógico que sirva como ferramenta de apoio ao estudo da matemática;

- Descrever, analisar e compreender uma nova metodologia de ensino, conciliando o ensino tradicional com o virtual;

- Analisar o impacto que a implementação de uma CVA pode ter na aprendizagem da matemática

- Analisar o impacto que a utilização de uma página Internet (ferramenta que suporta a comunidade virtual de aprendizagem) pode ter nas abordagens à aprendizagem dos alunos.

De acordo com os objectivos propostos e de forma a facilitar a sua concretização, surgiram as seguintes questões de investigação:

1. Questões relativas ao ambiente virtual de aprendizagem (AVA):

- Como se pode integrar o AVA com os restantes recursos?
- Qual o tipo de utilização que os alunos fazem do ambiente virtual de aprendizagem que sustenta a comunidade virtual de aprendizagem?
- Qual o impacto que o AVA pode ter na aprendizagem da matemática?
- Quais as implicações que um AVA pode ter nas abordagens à aprendizagem?

2. Questões relativas aos alunos:

- Como reagem a esta nova ferramenta de trabalho?
- Como avaliam o potencial deste recurso como ferramenta de comunicação e de aprendizagem de matemática?
- Como conciliam o ensino presencial com o virtual?

3. Questões relativas à Comunidade Virtual de Aprendizagem:

- Quais os factores que estão inerentes à construção de uma CVA de matemática para alunos do ensino secundário?
- Como se estrutura a CVA?
- Que contributos pode trazer a CVA para o ensino da matemática?

Estrutura da Dissertação

O estudo divide-se em sete capítulos seguidos das conclusões da investigação.

Os três primeiros capítulos são de cariz conceptual, dado que constituem a fundamentação teórica deste trabalho.

No capítulo I, faz-se uma revisão da literatura sobre o ensino da matemática e a sua relação com a Internet. Apresenta-se, também, uma reflexão sobre a importância das TIC no ensino da matemática, em particular das vantagens que a utilização da Internet pode ter nos métodos de ensino.

No capítulo II, abordam-se questões relacionadas com comunidades virtuais de aprendizagem: O que são? Quais os seus objectivos? Que formas podem tomar? Qual a sua importância?

No capítulo III, apresentam-se algumas perspectivas sobre os diferentes tipos de abordagens que os alunos têm em relação à aprendizagem.

No capítulo IV, apresenta-se a descrição e a caracterização do ambiente virtual de aprendizagem utilizado.

O capítulo V refere-se à metodologia de investigação utilizada na recolha e na análise dos resultados. Faz-se um enquadramento teórico das técnicas utilizadas e dos instrumentos de recolha de dados e a partir destes explicitam-se quais os procedimentos adoptados.

No capítulo VI, descrevem-se os resultados obtidos nas entrevistas, nos questionários e na base de dados do ambiente virtual.

No capítulo VII, analisam-se os resultados obtidos cruzando a informação proveniente da recolha de dados com a revisão da literatura apresentada.

Por fim, explicitam-se as conclusões obtidas, elaboram-se uma síntese global, apresentam-se as limitações deste estudo e sugerem-se algumas considerações para trabalhos futuros.

CAPÍTULO I

O ENSINO DA MATEMÁTICA E AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Desde os primórdios da história da humanidade até aos dias de hoje que a utilização de ferramentas tecnológicas contribuiu para modificar o modo de vida do Homem e as suas relações sociais. Hoje em dia, os novos recursos oferecidos pelo desenvolvimento das tecnologias, principalmente dos sistemas computacionais e das tecnologias em rede, têm gerado novas atitudes e novas maneiras de viver, com consequências no quotidiano das pessoas.

De acordo com Adell (1997, cit. Gonzalez, Gisbert et al., 1996), as TIC são um conjunto de processos e produtos derivados das novas ferramentas (*hardware* e *software*), suportes de informação e canais de comunicação, relacionados com o armazenamento, processamento e transmissão digitalizada da informação.

Dada a sua facilidade de utilização, as tecnologias de informação e comunicação têm conseguido alterar os processos de comunicação do Homem e as suas interações sociais, exercendo um papel estruturante na organização da sociedade actual e assumindo grande importância na dimensão económica, política, cultural e educacional de um país.

As características mais importantes das TIC são, segundo Cabero (1996, cit. por Adell, 1997): a imaterialidade, a interactividade, a instantaneidade, a inovação, elevados parâmetros de qualidade de som e imagem, a digitalização, maior influência nos processos do que nos produtos finais, a automatização, a interconexão e a diversidade.

Foi no final do século passado que as TIC sobressaíram pelo grande impacto que tiveram na vida das pessoas, em particular, na sua forma de trabalhar, de divertir, de interagir e também de aprender. De acordo, com o Livro Verde para a sociedade da Informação (Missão para a Sociedade da Informação, 1997), as tecnologias de informação e comunicação já se encontram no quotidiano das pessoas, invadindo as suas casas, os locais de trabalho e de lazer, facultando-lhes instrumentos úteis para comunicações pessoais e de trabalho.

Neste contexto e motivado pelas potencialidades das TIC, Ponte (2001) considera que estas, por desempenharem um papel fundamental na configuração da sociedade actual, constituem-se como “uma força determinante do processo de mudança social, surgindo como a trave-mestra de um novo tipo de sociedade – a sociedade de informação” (p. 89).

Na opinião deste autor, quando se fala em Sociedade de Informação, também se considera a ligação em rede de computadores, à escala global, possibilitando o acesso imediato a todo o tipo de informações e serviços. Estas redes são “estruturas que viabilizam a interacção e, desse modo, a construção de significados pelos seres humanos” (Blumer, 1969, cit. por Ponte, 2001, p. 92).

Sobre este assunto, Castells (2002) considera que o novo paradigma tecnológico, relacionado com as tecnologias da informação, dá origem à sociedade em rede, ou seja, à formação de redes globais de instrumentalidade em que a comunicação mediada por computadores gera uma diversa gama de comunidades virtuais.

Na perspectiva de Blumer (1969, cit. por Ponte, 2001) e Castells (2002) é através da comunicação que surgem as comunidades, pelo que a partir destas se potenciam novas oportunidades de comunicação. Os seres humanos, sendo também sujeitos sociais, estão permanentemente envolvidos numa teia de relações que colocam cada um deles em contacto com outras pessoas e entidades de qualquer parte do mundo.

As TIC, segundo Ponte (2001), são “uma tecnologia social que permite que indivíduos com interesses convergentes se encontrem, falem, ouçam ou desenvolvam uma interação com algum grau de durabilidade” (p. 93).

As Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação

Actualmente, vive-se numa sociedade caracterizada por uma permanente evolução do conhecimento e por um movimento de profundas mudanças que afectam todos os habitantes deste planeta. Cada dia que passa, surgem novas áreas do conhecimento, profissões novas e as velhas têm de se adaptar às exigências das novas tecnologias. O futuro caminha para um mundo cada vez mais dominado pelas tecnologias de informação e comunicação. Perante esta visão, pode-se considerar que quem não for capaz de acompanhar este ritmo, corre o risco de ficar desinserido na sociedade do futuro, tal como um analfabeto o está na sociedade de hoje (Santos, 1997).

Neste contexto, torna-se importante formar cidadãos capazes de sobreviver nesta sociedade de mudança, uma vez que a sociedade de informação precisa de pessoas capazes de resolver problemas, de raciocinarem e de actuarem com agilidade perante a mudança (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1994). Nesta linha de pensamento, é necessário, como refere Veloso (1995), formar cidadãos capazes de intervirem criticamente.

Para que se possam criar homens e mulheres de uma sociedade de informação é importante que a escola intervenha activamente nesse processo. Ponte (2003) argumenta que a escola tem de se ajustar às transformações constantes do mundo, não podendo ficar excluída, pois “corre o risco de se tornar obsoleta” (Paiva, 2002, p. 8).

Nesta linha de pensamento, Ponte & Canavarro (1997) referem que a escola tem de se preocupar em desenvolver certas aptidões nos alunos, imprescindíveis nos dias de hoje, como a capacidade de enfrentar dificuldades, de tomar decisões, espírito crítico e iniciativa própria.

De uma forma geral, as tecnologias de informação e comunicação, por serem novos mecanismos de acesso, pesquisa e processamento de informação, bem como novos suportes do saber colocam à disposição dos alunos uma fonte inesgotável de informações, possibilitando, dessa forma, “uma intercomunicação permanente de ideias, emoções e sentimentos, acelerando a globalização e criando uma nova configuração da cultura e de discurso pedagógico” (Moreira, 2001, p. 209).

Algumas investigações realizadas referem que a integração das TIC no ensino:

- Possibilita aos alunos descobrir coisas novas por si próprios e de acordo com o seu ritmo de aprendizagem, implicando uma maior responsabilidade pela sua aprendizagem (Ponte & Canavarro, 1997);

- Encoraja a colaboração entre os alunos (Bracewell, Breuleux, Laferrière, Benoit & Abdous, 1999);

- Desenvolve o raciocínio dado que os alunos deixam de ter uma aprendizagem meramente de recepção passiva de conhecimento ou informação, passando a formar o seu próprio conhecimento (Santos, 1997);

- Produz uma melhor e mais rápida aprendizagem dos alunos e uma diminuição do absentismo (estudo americano cit. por Eça, 1998);

- Produz um efeito positivo nas atitudes dos alunos face à aprendizagem, através de um maior empenhamento nas tarefas e na actividade de aprender (Ponte & Canavarro, 1997).

Outra das vantagens para a utilização das TIC no ensino prende-se com a interactividade. De acordo com Adell (1997), estas tecnologias possibilitam que emissor e receptor troquem mensagens e informações entre si. Acrescenta ainda que estas novas

tecnologias não necessitam de um centro emissor e de uma grande quantidade de receptores como por exemplo a televisão, a rádio ou os jornais. Pelo contrário, as TIC possibilitam que a informação possa ser transmitida de pessoa para pessoa. Desta forma, podem-se formar grupos de indivíduos que partilham dos mesmos interesses, que interagem entre si, formando comunidades virtuais de aprendizagem.

As TIC no Ensino da Matemática

Sobre a relação entre as tecnologias e a Matemática como ciência pode-se constatar, através de uma retrospectiva histórica, que esta sempre esteve directamente relacionada com as tecnologias de cada época. Desde o aparecimento da primeira ferramenta de cálculo – o ábaco, passando pelas calculadoras e computadores, aos sistemas multimédia e à Internet (Ponte, 1995).

Tendo em consideração este passado, e sabendo que a Matemática está muito presente no quotidiano das pessoas, é necessário que os alunos se consciencializem da sua importância e aplicabilidade. Para que isto se verifique é fundamental dar a conhecer o contributo da matemática ao longo da história da humanidade e estimular o ensino da matemática na tentativa de criar atitudes positivas relativamente a esta ciência.

Nesta linha de pensamento, Ponte & Canavarro (1997) referem que a utilização das TIC no ensino da matemática podem ajudar a desenvolver potencialidades que estão abrangidas pelos programas da disciplina de matemática do ensino secundário, nomeadamente:

- 1) Atitudes e capacidades – os alunos sentem incentivada a sua criatividade, devido ao ambiente de aprendizagem rico e estimulante. Além disso, desenvolvem a curiosidade e o gosto pela aprendizagem;

2) A confiança, a autonomia e o espírito de tolerância e cooperação – os alunos têm um papel muito mais activo na sala de aula, podendo investigar, formular e testar conjecturas próprias, discutir e comunicar matematicamente;

3) Capacidade de resolução de problemas.

De acordo com as normas do NCTM (2000), a tecnologia fornece os meios para visualizar ideias matemáticas a partir de múltiplas perspectivas, possibilitando que os alunos possam aprender mais matemática e de forma mais aprofundada.

Também no que diz respeito às vantagens da utilização das TIC no ensino da matemática, Ponte, Oliveira & Varandas (2003) defendem que estas permitem “perspectivar o ensino da matemática de modo profundamente inovador, reforçando o papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, relativizando a importância do cálculo e da manipulação simbólica” (p. 159). Acrescentam ainda que as TIC:

podem favorecer o desenvolvimento nos alunos de importantes competências, bem como de atitudes mais positivas em relação à matemática e estimular uma visão mais completa sobre a natureza desta ciência. (p. 159)

Outros autores, como Fernandes & Vaz (1998), referem que a utilização da tecnologia nas aulas de matemática justifica-se na medida em que tem potencial para: “1) promover uma aprendizagem mais profunda e significativa, 2) favorecer uma abordagem indutiva ou experimental da matemática, e 3) desenvolver as suas aplicações” (p. 44).

Estes autores afirmam ainda que o uso de tecnologia acarreta uma diminuição do cálculo. Esta simplificação de cálculo “permite libertar mais tempo para explorar actividades matemáticas mais profundas e significativas, designadamente ao nível da compreensão e da resolução de problemas” (p. 44).

A APM (2001) numa reflexão sobre a utilização das TIC no ensino da matemática refere que, pelo facto de a tecnologia alterar a forma de ver, utilizar e produzir matemática, as ferramentas tecnológicas devem ser integradas de forma consistente nas actividades lectivas, proporcionando nos alunos verdadeiras e significativas aprendizagens matemáticas. Acrescenta ainda que a utilização dessas ferramentas deve-se pautar pela regularidade e pela qualidade das tarefas propostas, centradas no trabalho dos alunos e seleccionadas de forma consciente pelos professores.

Ainda sobre a utilização das TIC no ensino da matemática, o NCTM (2000) recomenda que os professores utilizem a tecnologia para potenciar oportunidades de aprendizagem dos alunos, através da selecção ou criação de tarefas matemáticas, que explorem as vantagens do que a tecnologia faz efectivamente bem, em particular, os gráficos, a visualização dos mesmos e os cálculos.

Utilização do Computador na Educação

Há aproximadamente três décadas atrás, num estudo sobre a linguagem Logo e os computadores na educação, Papert (1980), perspectivou que o computador poderia ser uma ferramenta importante na educação, dado que a criança podia formalizar os seus conhecimentos intuitivos deixando o computador de ser o meio de transferir informação.

Na opinião de Pais (1999) a utilização do computador no ensino pode ser dividida, de uma forma geral, em três vertentes. A primeira tem a ver com a utilização do computador como “ferramenta ou recurso”. Neste contexto, considera-se a forma como professores e alunos utilizam o computador como pessoas individuais e não ligadas pela relação pedagógica. É nesta vertente que encontramos o processador de texto, a folha de cálculo, a edição electrónica, pelo que as vantagens da utilização dos computadores prendem-se com o

ganho de tempo na execução de tarefas rotineiras (tais como preparar testes, elaborar fichas, realizar trabalhos de casa, tratar dados, fotografia digital e imagem).

Esta perspectiva considera o computador como uma ferramenta auxiliar do processo ensino/aprendizagem, através da exploração das potencialidades de programas não especialmente concebidos para o ensino, mas de utilização possível em diversas disciplinas. Esta abordagem é a mais popularizada e mostra o tipo de utilização que se faz do computador na escola e em casa.

A segunda vertente caracteriza-se por uma utilização do computador como meio de comunicação. Em contexto educativo, disciplinar ou não, há interacção directa do professor com os alunos e com o computador. Nesta vertente inclui-se ainda a relação pedagógica professor/aluno fora da sala de aula, que pode ocorrer nos mais variados contextos, incluindo comunicação electrónica com a família dos alunos.

Relativamente às vantagens deste tipo de utilização destaca-se a interacção diferenciada que o professor pode estabelecer com os seus alunos quando recorre a *software* específico, pesquisa *online* dirigida, comunicação por *e-mail* e/ou *chat* para tirar dúvidas, envio de ficheiros, conversa com os encarregados de educação.

Ainda segundo Pais (1999), esta forma de utilização do computador no ensino tem vindo a contribuir para a construção e materialização de uma aldeia global, dado que os alunos utilizam diariamente os canais de conversação possibilitados pela Internet para comunicar entre si.

A terceira vertente de utilização do computador prende-se com o facto de o computador ser uma “máquina de ensinar”. Neste sentido, o computador, dotado com *software* multimédia, permite interagir com o aluno, estimulando este a participar na construção do seu próprio conhecimento.

Nesta perspectiva de utilização está-se a dar particular atenção à interactividade. O computador na escola ou fora dela, como ferramenta de aprendizagem, procura desenvolver as potencialidades do aluno e serve para reforçar a sua aprendizagem, estimulando a curiosidade, incentivando a criatividade e a descoberta. O aluno é um pesquisador, procurando a solução dos seus problemas e construindo ao mesmo tempo, física e mentalmente, o próprio pensamento. Os avanços (e os quase inevitáveis retrocessos), são feitos a um ritmo individual.

Os computadores, por serem uma ferramenta integradora de vários saberes, capazes de ajudar a proporcionar ambientes enriquecedores e facilitadores de construção do saber, logo de aprendizagem, podem ser a peça chave na criação de ambientes de aprendizagem mais motivadores e construtores para o desenvolvimento cognitivo da criança. Como salienta Papert (1998) “todas as crianças que têm um computador e uma forte cultura de aprendizagem são agentes de mudança na escola” (p. 223).

É neste contexto que as utilizações educativas do computador podem vir ao encontro das expectativas e anseios dos alunos. As crianças aprendem melhor se lhes forem dadas tarefas, desafios ou problemas, cujas respostas não sejam óbvias ou demasiado simples, pelo que os currículos centrados nos conteúdos, característicos da escola tradicional, vão fazendo com que as crianças percam o interesse pela aprendizagem.

Numa perspectiva construtivista, Ponte (2001) assume que não é ao computador por si só que pode ser atribuído qualquer efeito do ponto de vista cognitivo ou afectivo na aprendizagem do aluno. O contexto, as interacções entre alunos e professores, o tipo de situações a que os alunos são expostos ou criam constituem os aspectos determinantes do processo de aprendizagem.

Relativamente às vantagens da utilização do computador na educação, Ponte & Canavaro (1997) consideram que este favorece a discussão e comunicação entre os alunos,

quando utilizado em trabalho de grupo, o que contribui para o desenvolvimento do espírito de cooperação. As discussões colectivas conduzidas pelo professor, são importantes no estabelecimento de conhecimentos e permitem avaliar a compreensão sobre variados assuntos.

Também Morais et al. (1999) referem que o computador favorece a adopção de estratégias construtivistas centradas no aluno ou estratégias sócio-culturais centradas no meio social de que faz parte.

Na perspectiva de Miranda (2000) o computador é como um instrumento polivalente que serve de apoio aos processos de ensino e de aprendizagem.

Tendo em conta todas estas potencialidades, é, por isso, necessário que a Escola ponha o computador à disposição do aluno como um instrumento de aprendizagem, tirando daí os benefícios que esta tecnologia oferece (Santos, 1997). No entanto, será errado pensar que, devido ao facto de se utilizar o computador nas aulas se podem resolver todos os problemas de motivação e interesse dos alunos. Ele será apenas mais um instrumento que criará situações novas de trabalho e que terá que ser bem usado, para se obterem resultados positivos (Ponte, 1997).

Utilização do Computador no Ensino da Matemática

Segundo Papert (1980) algumas das dificuldades dos professores em ensinar matemática de uma maneira culturalmente integrada devem-se ao facto de existir um número reduzido de bons pontos de contacto entre o que é mais fundamental e envolvente na matemática e a sua aplicabilidade na vida real. Para inverter esta situação, este autor defende que o recurso ao computador, um ser com linguagem matemática e fazendo parte do dia-a-dia das escolas, dos lares e do ambiente de trabalho, é capaz de fornecer esses elos de ligação.

Os instrumentos computacionais mais usuais na disciplina de Matemática são a folha de cálculo, os programas que criam ambientes de aprendizagem da geometria e a tecnologia gráfica proporcionada quer pelos programas de computadores quer pelas calculadoras (Ponte, Matos & Abrantes, 1998). Com este tipo de utilização, o computador facilita uma abordagem experimental e intuitiva da Matemática, permitindo ao aluno assumir um papel mais activo no seu processo de aprendizagem (NCTM, 1994).

O computador tem contribuído para criar novas aplicações da Matemática e para mudar o modo como a própria Matemática é feita (Kilpatrick & Davis, 1993). Neste sentido, Fernandes (1996), defende que os computadores devem ser integrados no ensino da matemática dado que permitem criar novos métodos de ensino, incutir o gosto pela matemática e possibilitam, aos alunos, resolver problemas mais complexos e interessantes, dado que dispõem de mais capacidades de cálculo.

Também Ponte & Canavarro (1997) defendem a utilização do computador acrescentando que este permite realizar experiências em Matemática de uma maneira mais rápida, eficiente e rigorosa das que se realizavam anteriormente e, além disso, permite efectuar novas actividades.

Outros autores, como Ball, Higgs, Oldknow, Straker & Wood (1991), consideram que o computador e o seu *software*, apresentam os seguintes atributos no ensino da matemática: fornecem um *feedback* que pode ajudar a que conceitos matemáticos abstractos e complexos se tornem mais acessíveis; desenvolvem a curiosidade; envolvem automaticamente os utilizadores no pensamento matemático através de um tipo de comunicação que é formal e simbólica.

Por outro lado, Canavarro (1994) destaca as possibilidades que o computador oferece, nomeadamente na realização de actividades investigativas, exploratórias ou de modelação, na aplicação realística da Matemática à realidade ou a outras ciências, na resolução de

problemas e no trabalho de projecto, bem como na criação de um ambiente de trabalho incentivador que estimule o trabalho colaborativo entre os alunos, aumentando as oportunidades de discussão e contribuindo para o desenvolvimento do espírito crítico matemático.

Segundo Borrões (1998), o ensino da Matemática terá de incidir em aspectos que estimulem nos alunos o gosto e o prazer da criação matemática, que os encorajem a conjecturar, a explorar, a aprender com os erros, pelo que na sua perspectiva, o computador é o instrumento mais poderoso de que actualmente dispõem os professores para proporcionar uma diversidade de experiências aos alunos.

A Internet

Na opinião de Santos (2000), a Internet é uma “hiper-rede”, ou seja, “um conjunto de um grande número de redes de âmbito internacional, nacional ou mesmo local, que constituem o conhecido Ciberespaço” (p. 38). Outros autores como Barron & Hynes (1996) consideram que a Internet é um mundo a alta velocidade, de trabalhos que estão ligados a milhares de quilómetros de distância uns dos outros, através de pequenos computadores.

Segundo Adell (1997), os computadores em rede não servem apenas para processar informação armazenada em suportes físicos em qualquer formato digital, são também uma ferramenta para aceder a informação ou a recursos e um meio de comunicação entre os seres humanos. Neste sentido, a Internet sendo uma fonte inesgotável e actual de informação e de conhecimentos nas mais diversas áreas, engloba também aspectos como a solidariedade, a partilha e a inter-ajuda, favorecendo a aproximação de pessoas e a construção de novos conhecimentos e novos saberes.

De acordo com Ponte & Oliveira (2000), a Internet constitui-se como a face mais visível das novas tecnologias de informação e comunicação, tendo uma presença cada vez mais forte na sociedade actual.

A *World Wide Web* sendo um espaço de redes de informação e de interactividade comunicacional, tem vindo a assumir uma importância cada vez maior como factor de produção do conhecimento: pesquisa, troca, divulgação e reconstrução da informação. Este espaço cibernético tem sido utilizado como um meio vasto de possibilidades e de mudanças sociais de cunho organizacional, produtivo, comercial, entretenimento, ensino e aprendizagem.

A Internet, do ponto de vista de Ponte (2001), é sobretudo um lugar de “hibridismo e nomadismo” (p. 93). Lugar de hibridismo porque considera uma dimensão de articulação entre o local e o global. Um indivíduo ligado à rede, intervém no global a partir da sua representação local. Por outro lado, lugar de hibridismo “ao nível da linguagem ao acolher simultaneamente a escrita, a imagem, o som e o vídeo, unidos por múltiplas referências (*links*), ou seja, ao constituir um hipermedia” (p. 93). Lugar de nomadismo dado que “resulta da ausência de atrito espaço-temporal, que convida à mobilidade, dirigida por necessidades de informação, de saber e de pertença” (p. 93).

A Internet na Educação

Na perspectiva de Eça (1998), a Internet pode ser comparada a uma gigantesca escola, uma vez que garante acesso universal à informação e ao conhecimento. Além disso permite que alunos e professores estejam em contacto ao mesmo tempo, trocando ideias, experiências e informação.

A evolução da Internet permitiu abrir as portas da Escola, valorizando diversificados processos de interacção, de produção e de divulgação de conhecimento. De facto, as ligações em rede dos computadores e dos respectivos *hardwares* tiveram repercussões positivas na educação. De seguida abordam-se algumas das potencialidades e implementações educacionais que a utilização da Internet pode ter no ensino.

A Internet como Fonte de Informação e de Recursos

Nesta perspectiva, a utilização da Internet é vista como um recurso que permite aceder a uma vasta informação e a diversos materiais educativos provenientes do mundo real (Berenfeld, 1996). Vários autores consideram que através da Internet se pode ter acesso a um vasto corpo de recursos, que vai para além daquilo que a escola mais apetrechada pode comportar (Lemos, Cardoso & Palácios, 1999; Ponte & Oliveira, 2000). Estes recursos existentes na Internet incluem as bibliotecas, as bases de dados, as enciclopédias e museus virtuais, dados estatísticos, etc.

Sanches (1999) refere, por sua vez, que a Internet pode ajudar o professor a desempenhar o seu trabalho dado que esta é uma excelente fonte de informação para preparar aulas sobre qualquer assunto, oferecendo, simultaneamente, oportunidades para apresentar e ilustrar os resultados das actividades dos alunos.

Para além de disponibilizar a informação, a Internet é também um espaço facilitador para a divulgação de conhecimento. Neste sentido, a publicação de trabalhos efectuados pelos alunos torna-se mais fácil dado que a publicação, pela primeira vez na História, não depende exclusivamente da imprensa (Berenfeld, 1996).

No entender de Owston (1997), uma das grandes vantagens em utilizar a Internet como instrumento educacional na sala de aula tem a ver com o modo como os jovens,

actualmente, gostam de aprender. Hoje em dia, grande parte dos alunos aprende as coisas de uma forma mais visual do que as gerações anteriores, dado que estão mais sujeitos à influência dos estímulos visuais. O que a Internet oferece é a disponibilização de informação de forma instantânea, muito actualizada, com alcance mundial, e apresentada num formato mais motivante para os alunos explorarem.

A Internet como Apoio ao Ensino Presencial

Sobre a utilização da Internet no ensino, Morán (2000) considera que este instrumento pode contribuir para que haja um maior número de pessoas a estudar, dado que se adapta a diferentes ritmos de aprendizagem. Além disso, o aluno pode aprender na escola e/ou em casa, rentabilizando ao máximo o tempo disponível para o estudo.

Também Oliver & Hannafin (2000) sustentam que um modelo de aprendizagem apoiado pela Internet funciona como um suporte metacognitivo, uma vez que permite que o aprendiz tome consciência dos objectivos, planifique e avalie as suas estratégias de aprendizagem, ao mesmo tempo que monitoriza o seu progresso, ajustando o seu comportamento de aprendizagem às suas necessidades.

No que diz respeito à utilização da Internet no ensino da Matemática, Schutte (1997) refere que os alunos envolvidos no seu estudo, mostraram ter uma maior flexibilidade, melhor compreensão e maior afecto em relação à Matemática quando utilizaram a Internet como apoio ao ensino presencial.

A Internet como Derrube das Barreiras Geográficas e Temporais

O estudo realizado por Abuloum (1998) revelou que a Internet possibilita o derrube das barreiras geográficas no que respeita ao acesso a material de aprendizagem, enquanto que as investigações de Eça (1998), Dias (2000) e Owston (1997), indicam que as barreiras temporais também podem ser eliminadas.

Autores como Harasim (1989) consideram que os problemas horários são eliminados, dado que os alunos podem aceder ao material quando quiserem, no local da sua conveniência, podem trabalhar ao seu próprio ritmo e na altura que melhor lhes convier.

Ainda nesta linha de pensamento, Nichols, Ferketich & Jacoby (1998), afirmam que deixa de haver qualquer razão para que um aluno ou professor falte a uma aula. Uma vez que a "sala de aula" na Internet está disponível 24 horas por dia, os utilizadores podem escolher a hora mais apropriada para se empenharem na actividade de aprendizagem. Além disso podem ficar o tempo que quiserem e voltar sempre que precisem (Harasim, 1989).

A Internet como um Novo Modelo de Aprendizagem

De acordo com Owston (1997), a utilização da Internet possibilita o surgimento de um novo modelo de aprendizagem. Este novo modelo, centrado no aluno, passa por criar ambientes de aprendizagem onde os estudantes têm oportunidades para construir a sua própria aprendizagem (Reeves, 1997). Os alunos aprendem fazendo (*learning by doing*), através de ferramentas que deixam o utilizador reflectir, tomar decisões, sentir as consequências das suas acções, mudar de direcção e examinar soluções e suposições alternativas (Eça, 1998).

Dada a sua especificidade, a Internet permite ter em conta a diversidade das necessidades, interesses e estilos de aprendizagem de cada aluno (Clark , Hosticka, Kent & Browne, 1998; Eça, 1998).

Alguns estudos realizados sobre o impacto da Internet no ensino referem que a Internet:

- Pode ajudar os alunos a tomarem-se independentes e pensadores críticos, aptos a encontrar informação, organizar e avaliar e depois expressar de forma eficaz as suas ideias e conhecimentos (Center for Applied Special Techonology, 1996);

- Permite que o professor modifique o seu estilo de ensino para um modelo interactivo (Porte1a, 1997);

- É um meio de comunicação e de informação que pode apoiar o processo de implementação de novas formas de ensinar e de aprender, podendo ser utilizada em conjunto com outros recursos existentes (Sanches, 1999).

Alguns professores têm vindo a adoptar estratégias que visam explorar as potencialidades da Internet. Uma dessas estratégias envolve a construção de páginas *Web*, construídas pelo próprio professor de acordo com o seu gosto, estilo e natureza das necessidades dos alunos (Clark et al., 1998; Moor & Zarkis, 2000). Estes *sites* permitem, aos alunos, ter acesso a diversos documentos, recursos, ferramentas de comunicação e alguns *sites* seleccionados sobre determinado tema.

A Internet como Fonte de Comunicação

Vários autores referem que a comunicação é um dos grandes benefícios da Internet na educação (Ponte, 1997; Eça, 1998; Ponte & Oliveira, 2000).

Um estudo realizado por Baía (1999), considera que as potencialidades da Internet na educação, residem na utilização das suas ferramentas de comunicação, as quais, quando inseridas em actividades de sala de aula, acrescentam uma nova dimensão ao acto educativo.

Esta nova dimensão diz respeito ao facto de a utilização da Internet vir contribuir para uma maior comunicação entre alunos e destes com o professor (Kearsley, 1998). Este aumento de comunicação, motivado pelo facto de a Internet ser um meio simples e eficaz através do qual milhões de pessoas comunicam entre si, sem grandes formalismos, cria uma excelente oportunidade de aproximar a escola do mundo real.

A comunicação *online* remove os limites físicos da sala de aula, fazendo com que haja mais interacção entre alunos e professores (Baía, 1999; Owston, 1997; Ponte, 1997). Com esta nova dimensão está-se a desenvolver nos alunos a noção de partilha de recursos, ideias e experiências, transformando radicalmente o conceito tradicional de sala de aula.

Alguns estudos realizados sobre este tópico referem que a comunicação via Internet:

- Encoraja os alunos a colocar mais questões e a partilhar pensamentos, reforçando a comunicação entre alunos e professores (Abuloum, 1998);
- Permite aos professores identificar e clarificar questões e dificuldades dos alunos, através da análise da comunicação entre os alunos e o professor (Santos, 2000);
- Permite a colaboração entre equipas de indivíduos, alunos ou não, situados em qualquer parte do mundo (Andres, 1995).

A Internet como Facilitador da Interação

A aprendizagem é um processo interactivo dado que é a partir das trocas entre os agentes envolvidos na aprendizagem que se amplia o horizonte cognitivo. Neste sentido, Morán (2000) considera que a Internet pode fomentar o ensino, motivar para aprendizagem

através da interacção de alunos e professores de diferentes cidades e países, de diferentes culturas e línguas, trocando mensagens, desenvolvendo projectos comuns.

Com a utilização de várias ferramentas de comunicação como o correio electrónico, listas de discussão e grupos de discussão, a Internet torna possíveis novas formas de interacção entre todos os participantes envolvidos numa mesma actividade (Ponte & Oliveira, 2000). A Internet proporciona “a alunos e professores, que podem estar em diferentes espaços geográficos e temporais, condições para interagirem em diferido ou de imediato e em tempo real de uma forma bidireccional ou multidireccional" (Morais et al., 1999, p. 226).

No entender de Eça (1998), a interactividade, principal atributo da Internet, é a característica que de futuro mais contribuirá para que exista maior motivação e apetencia pela aprendizagem.

A Internet como Facilitador de uma Aprendizagem Colaborativa

Ponte (1997) considera que o aparecimento da Internet é “uma ferramenta que permite o trabalho colaborativo, facilitando assim a aproximação da escola ao mundo real” (p. 123). Esta ideia, de que a aprendizagem com recurso à Internet funciona como um meio de promoção do trabalho colaborativo, é também sublinhada por Eça (1998), Dias (2000) e Reeves (1997).

Com a utilização da Internet, as escolas têm a possibilidade de partilhar ideias, recursos e informações de uma forma muito mais dinâmica. A Internet poderá facultar às escolas a capacidade de desenvolver recursos para a comunidade, disponibilizar aos alunos e encarregados de educação os trabalhos de casa e actividades várias (Roerden, 1997).

Outra das possibilidades que a Internet proporciona é o desenvolvimento de projectos com outras culturas, permitindo uma aprendizagem participativa, activa, dinâmica, onde o

aluno vai construindo o seu próprio conhecimento. Nesta perspectiva a Internet permite que toda a comunidade escolar se conecte numa perspectiva humanista e de cooperação, fazendo das escolas lugares privilegiados de construção de novos saberes.

Uma escola conectada à Internet possibilita que os seus alunos possam ter contacto com outros alunos de todas as partes do mundo, podendo trocar actividades e impressões com especialistas e investigadores e aceder a outros computadores que estão a grande distância, para transferir ficheiros e obter informações.

O Papel das TIC na Motivação para a Aprendizagem

Num dos seus artigos, Ponte (2003) refere que, actualmente, alguns jovens se sentem pouco motivados para frequentar a escola e que a imagem social desta se degrada cada vez mais.

Sabe-se hoje, através de estudos na área da psicologia, que só existe aprendizagem se os alunos estiverem envolvidos nas actividades escolares, cabendo a cada indivíduo construir o seu próprio saber, através da interacção com os recursos, ferramentas e com os seus pares.

No que diz respeito ao papel da motivação na aprendizagem, parece existir uma aceitação geral de que quando se está num ambiente motivador, todas as tarefas são normalmente melhor desempenhadas. Sobre este assunto, Spitzer (1996) acrescenta que quando a motivação é fraca, a aprendizagem também será fraca.

Na opinião de Eusébio (1995), a motivação é aquilo que leva o aluno a fazer um esforço para obter uma aprendizagem com sucesso. Nesta linha de pensamento, Postic (1995), defende que o aluno só se sentirá motivado se sentir que possui meios para alcançar o tão desejado êxito escolar.

Para que um professor consiga motivar os seus alunos e fazer com que estes obtenham sucesso escolar é necessário, em primeiro lugar, conhecer os alunos e quais os seus interesses e expectativas. Como salienta Eusébio (1995), “a motivação tem por objectivo fazer a ligação entre um determinado assunto de aprendizagem e os interesses dos alunos” (p.14).

Um outro autor considera ainda que pelo facto de a motivação ser um factor importante nos processos de ensino e aprendizagem, o professor não conseguirá obter resultados positivos apesar de todo o seu empenho, se o aluno não estiver motivado, ou seja, disposto a esforçar-se e a empenhar-se (Nérici, 1992).

Hoje em dia, as TIC estão muito implementadas na sociedade, atraindo quem as utiliza pela sua facilidade de utilização e pelas possibilidades que proporcionam, sendo excelentes alternativas à aprendizagem escolar tradicional (Freitas, 1997).

Algumas dessas tecnologias, como por exemplo os computadores, apresentam características que facilitam uma abordagem activa e exploratória da Matemática, podendo traduzir-se numa crescente confiança e gosto por parte dos alunos. Tendo em consideração estas potencialidades, alguns autores consideram que fazendo uso destas no ensino talvez se consigam criar atitudes mais positivas nos alunos para a aprendizagem. A utilização das tecnologias no ensino, como factor de motivação dos alunos para a aprendizagem é evidenciado por alguma literatura (Cohen & Riel, 1989, cit. por Harasim, 1996).

Na perspectiva de Clark et al. (1998) existem algumas condições para que os media possam influenciar a aprendizagem. As suas investigações sobre esta matéria conduziram a algumas conclusões:

- Inicialmente existe um aumento de motivação e conseqüentemente mais vontade em aprender quando se introduz um novo meio de instrução;
- A motivação tende a diminuir nos alunos do básico e secundário;

- Aparenta existir motivação em alguns alunos quando o uso dos media lhes parece ser mais credível e justo do que os seus professores;

- É o método e não o meio que influencia o processo psicológico que está na base da aprendizagem.

Sobre a utilização da Internet na aprendizagem, Ellsworth (1996) considera que, entre outras coisas, a rede fornece motivação aos alunos ao alargar os seus horizontes geográficos e culturais, dando um forte dinamismo à realização do trabalho colaborativo e cooperativo.

Também Eça (1998) e Moor & Zarkis (2000) defendem que a utilização da Internet no ensino contribui para que haja alunos mais motivados, mais responsáveis pela sua própria aprendizagem. Argumentam ainda que a Internet é um instrumento que facilita a motivação dos alunos pela novidade e pela grande variedade de pesquisa que oferece.

Um estudo realizado por Kirby, Knapper, Maki, Egnatoff & Melle (2002) sugere que os alunos que adoptam uma postura mais superficial, rotineira ou memorística de informação na sua aprendizagem, tendem a considerar aborrecida a utilização do computador no ensino. Enquanto que os alunos que abordam a aprendizagem de uma forma mais profunda ou assente na compreensão e aprofundamento dos assuntos (Biggs, 1987; Entwistle, 1997) consideram a utilização dos computadores no ensino muito positiva. Estes alunos reportaram ainda que os computadores em rede aumentaram as suas fontes de informação, originando dessa forma uma melhor motivação e pré-disposição para o estudo.

CAPÍTULO II

COMUNIDADE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

Definição de Comunidade Virtual de Aprendizagem (CVA)

Discutir o conceito de comunidade pode levar muitas horas e, provavelmente, não se iria chegar a uma opinião unânime, uma vez que pode ser entendida de várias formas, com os mais variados atributos.

A palavra comunidade remete para um conjunto de pessoas, que possuem um certo relacionamento entre si, partilham de um ou mais interesses e estão localizados numa determinada área geográfica, tal como refere Primo (1997).

Alguns sociólogos americanos, como Shaffer & Anundsen (1993), apresentam uma definição mais complexa, considerando que uma comunidade é como um todo dinâmico que emerge quando um grupo de pessoas partilha práticas comuns, que é interdependente, toma decisões em conjunto, identifica-se com algo maior do que o somatório das suas relações individuais e estabelece um compromisso a longo prazo com o bem estar (o seu, o de outros e o do grupo como um todo).

Autores como Beamish (1995), sugerem que o significado de comunidade pode girar em torno de dois sentidos. O primeiro refere-se ao espaço físico, real, geográfico, ilustrando como exemplos uma vizinhança, uma cidade, um bairro. De acordo com este sentido, as pessoas que vivem num determinado lugar geralmente estabelecem relações entre si, motivadas pela sua proximidade física. O segundo sentido refere-se à formação de um grupo

social, de qualquer tamanho, que se forma de acordo com os interesses (religiosos, sociais, profissionais, etc.) de cada elemento do grupo.

De acordo com esta perspectiva, o mesmo autor distingue dois aspectos a ter em conta na definição de comunidade: o de território físico como elemento principal na constituição de um grupo e o de interesse comum como o factor responsável pela constituição do grupo (neste caso, o território físico não é uma condição necessária para a existência de relações entre as pessoas).

Já Adler & Christopher (1998), defende que comunidades e grupos colaborativos são entidades que auxiliam a resolução de problemas, ou seja, grupos de profissionais com trabalhos similares.

Actualmente, a *World Wide Web* tem vindo a fazer parte da vida das pessoas. Estas cada vez mais utilizam a Internet para complementar as suas actividades do quotidiano e consolidar relações afectivas (Bishop, s/d). Assim sendo, uma comunidade já não tem que se verificar obrigatoriamente num espaço físico, como também poderá verificar-se no espaço virtual.

O termo virtual implica necessariamente algo que é diferente de real. A concepção de espaço e tempo deixam de ser factores impeditivos para ocorrer relações sociais. O ciberespaço surge como um espaço sem barreiras temporais ou geográficas.

De acordo com Vasconcelos & Souza (2004), uma comunidade virtual é um grupo de indivíduos (membros da comunidade ou utilizadores) que partilham conhecimentos, interesses e objectivos num domínio específico, através da Internet.

Depois de um envolvimento, de quase uma década, numa comunidade virtual (*WELL* - *Whole Earth Lectronic Link*), Rheingold (1993), vai um pouco mais longe considerando que uma comunidade virtual é um conjunto de agregações sociais que emergem a partir da Internet, quando um número suficiente de pessoas prolonga as discussões públicas por muito

tempo e com um sentimento humano suficientemente forte para formar laços de amizade no ciberespaço.

Esta ideia das relações sociais se prolongarem no virtual também é abordada por Aoki (1994), referindo que existem comunidades virtuais que são uma extensão das comunidades presenciais existentes.

Morioka (1993, cit. por Aoki, 1994) considera que as comunidades virtuais são apenas uma expansão geográfica das comunidades tradicionais, uma vez que os encontros presenciais são substituídos.

No entender de Palloff & Pratt (2002) as comunidades virtuais são comunidades que utilizam as tecnologias de rede, especialmente a Internet, para estabelecer a comunicação para além das barreiras geográficas e de tempo.

Existem algumas diferenças relevantes entre uma comunidade tradicional e uma comunidade virtual. Entre elas é o facto de na primeira existir um espaço físico real, fixo em que os membros são aceites de acordo com determinadas normas. Por outro lado, a dinâmica do grupo sobressai em detrimento da expressão individual. Nas comunidades virtuais não existe necessidade de um local físico para os membros da comunidade interagirem. Como existe anonimato as normas de conduta não são tão rígidas como nas comunidades tradicionais, pelo que desta forma permite um maior crescimento individual. Numa comunidade deste género toda a acção se centra num projecto, num trabalho, numa ideia. De acordo com Palloff & Pratt (2002) as comunidades virtuais são organizadas em torno de uma actividade e é a partir daí que vão surgindo.

Também Aoki (1994) refere que existem quatro grandes diferenças entre uma comunidade tradicional e uma comunidade virtual, são elas liberdade geográfica uma vez que não é necessário um espaço físico para os membros se encontrarem, conveniência de aceder à

comunidade quando bem entender, facilidade de consulta de informação (facilidade de ler e responder a mensagens escritas) e limitação de actos comunicativos a mensagens de texto.

Embora o conceito mais utilizado seja comunidade virtual, outros autores como Barab (2003), consideram comunidade *online*. Esta autora sugere que uma comunidade online é uma rede persistente e sustentada (ao nível técnico e social) de indivíduos que partilham e desenvolvem uma base de conhecimento, baseada em crenças, valores, histórias e experiências focalizadas numa prática comum.

Em relação a esta definição não existe uma referência clara sobre qual o meio de comunicação utilizado pela comunidade. Neste sentido, Preece (2000) acrescenta que uma comunidade online é um grupo de pessoas que partilha os mesmos objectivos, suportados por ferramentas tecnológicas, guiados por normas sociais previamente definidas por eles mas que interagem num ambiente virtual.

Relativamente à definição de comunidades de aprendizagem, Wilson & Ryder (1998) caracterizam comunidades de aprendizagem da seguinte forma:

1. Têm um controlo distribuído;
2. Existe um compromisso entre os membros da comunidade para partilhar novos conhecimentos;
3. As actividades de aprendizagem são flexíveis e negociáveis;
4. Os membros da comunidade são autónomos;
5. Existe muito diálogo, interacção e colaboração;
6. Existe partilha de objectivos, de problemas ou projectos que proporcionem incentivos para se trabalhar em conjunto.

De acordo com o ponto de vista de Kowch & Schwier (1997a), uma comunidade de aprendizagem é uma colecção de indivíduos reunidos por uma natural disposição e por uma

vontade em partilhar ideias. Estes autores consideram que as características chave de uma comunidade de aprendizagem são:

- Pais, professores e alunos partilham uma mesma visão;
- Currículo coerente;
- Avaliação e aperfeiçoamento contínuo;
- Potencialização dos alunos: ênfase na criatividade através da comunicação;
- Professores como líderes;
- Pais como auxiliares;
- Serviços e recursos;
- Recurso à linguagem: Aspecto fundamental para a existência de uma comunidade.

Wilson & Ryder (1998) consideram que numa comunidade de aprendizagem, os alunos não são controlados por nenhum professor pelo que têm de se organizar em comunidades. A comunidade de aprendizagem guiar-se-á por um objectivo principal que é apoiar cada membro na sua aprendizagem.

Neste sentido, Kowch & Schwier (1997b) consideram que as comunidades virtuais de aprendizagem são baseadas não no espaço geográfico físico, mas sim no interesse comum. Através da tecnologia, os membros da comunidade podem interagir em conjunto em qualquer lugar. Além disso, podem construir os seus próprios grupos formais e informais. Desta forma, as comunidades virtuais de aprendizagem estão separadas pelo espaço, mas não pelo tempo. As comunicações em tempo real podem ser facilitadas pela tecnologia em tempo real, superando dessa forma as inibições geográficas.

Vasconcelos & Souza (2004) apresentam outra perspectiva sobre o que é uma comunidade virtual de aprendizagem. Consideram que uma comunidade deste tipo tem como objectivos oferecer matéria prima (textos, artigos, livros *online*, tutoriais), recursos (pesquisa *online*, notícias, *software*, vídeos, apresentações multimédia) e instrumentos facilitadores de

comunicação (*e-mail*, *chat*, conferências *online*, fórum) de modo a auxiliar a intenção comum dos seus membros que é partilhar o conhecimento.

De acordo com Lévy (1999) "uma comunidade virtual é construída sobre as afinidades de interesses, de conhecimentos, sobre projectos mútuos, num processo de cooperação ou de troca, tudo isso independentemente das proximidades geográficas e das filiações institucionais" (p. 127).

Neste contexto, uma comunidade virtual de aprendizagem constitui "um ambiente intelectual, social, cultural e psicológico, que facilita e sustenta a aprendizagem, enquanto promove a interacção, a colaboração e a construção de um sentimento de pertença entre os membros" (Afonso, 2001, p. 429). Ainda segundo esta autora, o aparecimento deste tipo de comunidades são uma alternativa curricular aos modelos tradicionais de ensino-aprendizagem, sob a forma de grupos descentralizados de sujeitos que se auto-organizam em comunidades funcionais e estáveis, e cuja meta principal é o apoio mútuo para o desenvolvimento eficaz de actividades construtivas de aprendizagem.

As CVA surgem como uma inovação para os estabelecimentos de ensino e seus professores dado que se opõem ao ensino tradicional, através de práticas pedagógicas mais interdisciplinares. Numa comunidade virtual de aprendizagem é possível obter maior flexibilidade entre as instituições de ensino e promover maior número de comunidades educativas, incentivando dessa forma a discussão sobre o ensino em geral (Vasconcelos & Souza, 2004).

Ciclo de Vida de uma CVA

O ciclo de vida de um ser vivo, de uma forma geral, pode ser dividido em três etapas: nascimento, crescimento e morte. Metaforicamente, uma comunidade também pode ser encarada como um organismo vivo.

Tem havido alguma investigação no sentido de identificar os aspectos emergentes na construção de uma comunidade virtual. Bishop (2002) argumenta que é necessário:

- Investir nos processos de construção em detrimento dos produtos finais: de acordo com o seu ponto de vista o aspecto chave é estar atento à construção da comunidade. Desta forma, gera-se um sentimento de pertença à comunidade o que é essencial para alcançar bons níveis de participação;

- Focalizar constantemente nas necessidades dos membros: os criadores de comunidades virtuais e sua equipa de manutenção terão de focar-se obsessivamente nas necessidades dos membros. Desta forma, terão mais hipóteses de conhecer aprofundadamente os membros, nomeadamente, que tipo de membros são, que tipo de trabalho fazem, onde trabalham, que ferramentas e competências têm, para quem trabalham, com quem partilham o seu trabalho, e mais importante de tudo, que tipo de conhecimento, ferramentas e relações eles necessitam;

- Resistir à tentação de controlar os membros: tentativas de controlar uma comunidade poderá conduzir à morte da comunidade;

- Não assumir que a comunidade se pode tornar auto-sustentável: os membros da comunidade poderão revelar-se confortáveis com o manuseamento da tecnologia utilizada, ou mostrarem ter adquirido um nível elevado de conhecimento. Apesar desta evolução positiva, ainda é necessário investir significativamente na comunidade no sentido de a manter sempre actual;

- Considerar factores ambientais: os membros introvertidos têm tendência para se tornarem mais activos nas discussões *online* do que nas discussões presenciais. Tudo depende do seu à vontade com a tecnologia e com a confiança em escrever os seus pensamentos. Em contraste, as pessoas que são extrovertidas presencialmente podem ser mais reservadas no contacto *online* dada a sua dificuldade em se adaptar a um novo meio;

- Estender a construção da comunidade para além dos espaços de discussão: as comunidades virtuais não são apenas conversas síncronas entre grupos. Existem aplicações que favorecem a discussão de forma assíncrona, proporcionando dessa forma, muita interacções entre os membro. A ausência de actividade num espaço virtual não é necessariamente sinal de fracasso de comunidade virtual;

- Procurar e apoiar membros que desempenham papéis informais: papéis informais são um bom indicador da saúde de uma comunidade. Quando os membros estão dispostos a assumir o papel de especialistas, mentores, distribuidores de informação, ou mesmo críticos, indica que a comunidade é algo de valor para elas, pelo que pretendem fazer parte dela.

Estes aspectos indicam uma linha de orientação muito útil quer ao nível do desenvolvimento técnico da comunidade virtual, quer ao nível de aspectos relacionados com a gestão de uma comunidade.

Focando agora nas necessidades sociais dos membros, Reinghold (1993), considera que os factores que contribuem para a formação de uma comunidade são: as discussões públicas, as pessoas que se encontram e reencontram ou que ainda mantêm contacto através da Internet, o tempo e o afecto entre elas.

As pessoas tendem a formar comunidades em torno de interesses comuns e não apenas espaços físicos comuns. Desta forma, um dos aspectos que mais motiva as pessoas a quererem pertencer e participar numa comunidade virtual está intimamente relacionada com a sociabilidade que se forma entre os membros de uma comunidade virtual (Bishop, s/d).

Dado que numa comunidade pressupõe-se que exista interactividade, Primo (1997) considera que esta característica também está presente numa comunidade virtual, uma vez que os participantes de reconhecem-se como parte de um grupo e como responsáveis pela manutenção das relações entre si. Este sentimento é visto por Beamish (1995) como uma condição necessária para a existência de comunidade no ciberespaço. A autora acredita que uma comunidade para ser caracterizada, necessita, antes de mais, de um “sentimento de pertença”, ou de partilhar algo em comum. No seu entender, é importante que os indivíduos tenham consciência de que são partes de uma comunidade (partes de um mesmo corpo) e que se sintam responsáveis por ela.

Porterfield (s/d) vai mais longe afirmando que a comunicação entre os participantes é o principal factor para que uma comunidade virtual de aprendizagem se mantenha, acrescentando que qualquer comunidade, seja ela presencial ou virtual, não poderá sobreviver se os membros não interagirem uns com os outros.

Bishop (2002), sugere que uma comunidade virtual tem tendência para crescer se a plataforma que suporta essa mesma comunidade apoiar os seus membros (sem interferir nas suas actividades) e fornecer-lhes ferramentas que possibilitem a interacção.

Fernback & Thompson (1995) defendem que existem quatro elementos que levam à construção de uma comunidade: social, económico, político, e cultural. Para estes autores, pertencer a uma comunidade virtual depende da possibilidade financeira de cada membro uma vez que é necessário ter capital financeiro para: adquirir um computador com acesso à Internet; manter a prestação mensal e ter familiaridade com a utilização do computador, o que de alguma forma leva a crer que as comunidades virtuais estão apenas ao alcance de uma classe social mais elitista.

Segundo Andrade & Machado (2001), comunidades de aprendizagem são comunidades de interesse cognitivo pelo que a sua criação pode colocar-se em dois planos fundamentais:

- As pessoas conhecem-se no mundo físico e começam a utilizar a tecnologia, nomeadamente a Internet como plataforma, que permita de forma económica e versátil o desenvolvimento da sua rede de interesses;

- As pessoas não se conhecem e utilizam a Internet para iniciarem um processo de desenvolvimento de uma rede de laços fracos.

Uma outra perspectiva é apresentada por Valtersson (1999). No seu entender são três os motivos que levam as pessoas a formar uma comunidade virtual: independência de espaço, necessidade e economia.

A independência de espaço surge quando pessoas, geralmente distantes geograficamente, pretendem comunicar entre si. Neste sentido, as comunidades virtuais possibilitam a criação de redes de comunicação entre membros que estão dispersos pelos diversos pontos do planeta.

A necessidade também é outro motivo relevante para se criarem comunidades virtuais. Como exemplo, pode-se dar a situação em que alguns temas abordados numa aula possam ter que ser discutidos em horários em que o encontro presencial não seja possível.

A economia também é um motivo importante, principalmente em comunidades virtuais formadas nas empresas. Os directores de empresas podem economizar recursos financeiros a partir do momento em que criem comunidades virtuais dentro de suas organizações. Desta forma, está-se a criar um espaço onde se pode discutir sobre temas relacionados com a empresa. Para além disso, pode-se também poupar tempo nas deslocações que os encontros presenciais requerem.

Relativamente ao “tempo de vida” de uma comunidade virtual, este pode variar. Investigação realizada sobre o sucesso de comunidades virtuais têm mostrado que as comunidades com mais sucesso são, geralmente, aquelas em que existe maior tempo de investimento pelos seus criadores (Bishop, 2002).

Segundo Palloff & Pratt (2002), a durabilidade e a funcionalidade de uma comunidade virtual depende da união entre os seus elementos ao longo do tempo, enquanto que Figallo (1998) defende que as pessoas formam habitualmente comunidades porque partilham os mesmos objectivos, valores e opiniões. No entanto, com o passar do tempo, as relações que se criam entre os membros irão sendo cada vez menos sólidas. Ainda de acordo com este autor, a longevidade de uma comunidade virtual é tanto maior quanto maior for a diversidade de pontos de vista e de opiniões.

Preece, Maloney-Krichmar & Abras (2003) consideram que, para além da qualidade e da quantidade da relação e interactividade existente entre os membros de uma comunidade virtual, o ciclo de vida desta depende de factores, tais como: objectivos (por exemplo: apoio à saúde, educação, economia, actividades de vizinhança); *software* que suporta a comunidade (por exemplo: lista de utilizadores, quadro de mensagens, *chat*, comunicação assíncrona); tamanho da comunidade (pequenas comunidades de 50 pessoas são muito diferentes de comunidades com 5000 pessoas); duração da sua existência; escalão em que se encontra no seu ciclo de vida; cultura dos seus membros (por exemplo: internacional, nacional, local, influências políticas, religiosas, desportivas); estrutura governativa (por exemplo: o tipo de estrutura governativa que lhe está associada bem como o tipo de regras que é necessário cumprir).

No que diz respeito ao *software* em que se baseia uma comunidade, Primo (1997) acrescenta que as comunidades virtuais podem ser efémeras ao contrário das comunidades geográficas, uma vez que a comunidade virtual existe enquanto os seus membros se

conectarem a ela. Este facto remete para a ideia de que se existirem e persistirem problemas com as ferramentas que suportam a comunidade, esta tem tendência a “morrer” devido ao crescente desinteresse manifestado pelos membros.

Um outro investigador, Powazek (2002) aponta alguns motivos que levam uma comunidade a “morrer”:

- A comunidade virtual não satisfaz as necessidades do seu criador – as comunidades virtuais nunca estão estáticas, por vezes evoluem para outro tipo de interesses que não os dos seus criadores;

- A comunidade não satisfaz a necessidade da comunidade – o criador pode estar satisfeito com o rumo que a comunidade virtual está a tomar, no entanto, pode não estar a ser suficientemente atractiva para a audiência que se pretende ter;

- Questões financeiras: pertencer a uma comunidade virtual pode ser uma despesa financeira muito cara;

- As comunidades virtuais não têm que durar para sempre: as comunidades virtuais podem servir para atingir objectivos específicos. Não existe nada de mal que uma comunidade virtual morra gradualmente.

Um aspecto que também está intimamente relacionado com o tempo de vida de uma comunidade, é o “ciclo de vida” dos membros de uma comunidade.

Kim (2002) estabelece cinco estágios de associação a uma comunidade, são eles:

Visitantes – são aqueles sem uma identidade persistente na comunidade.

Novatos – são os novos membros que necessitam de aprender o funcionamento e de serem introduzidos na comunidade.

Regulares – são os membros que já estão estabelecidos na comunidade e que participam activamente.

Líderes – são os responsáveis pela manutenção e funcionamento da comunidade.

Habituais – são os líderes, ou os regulares de longa data que partilham o seu conhecimento e o transmitem para toda a comunidade.

Tipologia das CVA

Segundo Carver (1999), as comunidades virtuais têm-se desenvolvido em torno de uma tipologia marcada pelas seguintes características:

Aespacial — ausência de espaço real, permitindo dessa forma contactos com pessoas reais de qualquer ponto do planeta. A noção de espaço físico existe virtualmente na imaginação de cada um e é materializado no ecrã do computador;

Acorporal — ausência de presença física dos sujeitos. Desta forma diminuem ou anulam-se os efeitos de *status* que é inerente ao ambiente de comunicação presencial. Numa comunidade virtual perde-se um aspecto fundamental das comunidades reais: a função social que o nosso corpo tem na comunicação. Tal facto, poderá ter impactos positivos e negativos, na descoberta de novas formas de comunicação e nos mecanismos de substituição;

Anastigmático — ausência de marcas ou estigmas, nomeadamente a imagem transmitida pelo aspecto físico e também pela forma de vestir, que condiciona, como se infere, o comportamento e a percepção que se tem do outro. O aspecto que conta são as ideias de cada pessoa;

Anónimo — é possível uma presença passiva ou mesmo activa na comunidade sem a revelação da personalidade. Este facto, dependendo da natureza e dos objectivos da comunidade pode transmitir segurança, liberdade e criatividade aos seus membros. Simultaneamente retira responsabilidade, face à comunidade, nas atitudes, opiniões e afirmações emitidas;

Assíncrono — mais acessível, uma vez que os contactos ocorrem sem ser em tempo real.

Por seu lado, Aoki (1994), considerando o espaço físico e a afinidade entre os membros, defende a existência de três tipos de comunidades virtuais. O primeiro tipo é constituído por membros que já se conhecem e que de uma forma habitual se encontram presencialmente. O segundo é constituído por membros que se conhecem até um certo grau, enquanto que o último é constituído por membros que nunca se conheceram e que estão totalmente separados fisicamente.

Atendendo aos fins a que se destinam, Kowch & Schwier (1997a) consideram, pelo menos, quatro tipos de comunidades virtuais de aprendizagem.

Comunidades virtuais de aprendizagem de relacionamento – uma comunidade construída em relações promove ligações especiais entre as pessoas, interconexões que resultam numa harmonia peculiar, só encontrada em famílias ou grupo de amigos. Estas ligações poderão estar baseadas numa preocupação, objectivo ou problema de aprendizagem comum, no entanto, o aspecto fulcral está na relação construída entre os participantes. Aspectos como compromisso, confiança e valores estão inerentes em qualquer relação que emerja numa comunidade.

Comunidades virtuais de aprendizagem de lugar – indivíduos pertencentes a este tipo de comunidades partilham o mesmo habitat ou local. Esta partilha de lugar com outros pode oferecer um sentimento de segurança, comodidade. O lugar não necessita de ser físico, no entanto, e em comunidades virtuais, os lugares são por definição não físicos. Pessoas de diversos países, podem-se reunir num espaço virtual na Internet. O local de encontro pode ser tão real quanto a imaginação e a tecnologia o permitirem.

Comunidades virtuais de aprendizagem de conhecimento – comunidades de conhecimento ajudam pessoas a encontrar outras pessoas com os mesmos objectivos, os

mesmos valores e as mesmas concepções sobre determinado assunto. As duas principais características de uma comunidade de conhecimento são a partilha e as ideias, no entanto, estas são expressas de uma forma interpessoal e técnica.

Comunidades virtuais de aprendizagem de memória – uma comunidade virtual de aprendizagem de memória é baseada na partilha de um passado ou em algo histórico. Esta comunidade para além de conectar as pessoas que de outra forma estariam sozinhas, também fornece pontos importantes na compreensão de eventos já vividos, já experienciados.

Hagel & Armstrong (1997) no seu livro sobre mercados financeiros relacionados com comunidades *online* propõe a seguinte tipologia para as comunidades virtuais:

a) Comunidades orientadas para o utilizador: os utilizadores definem o tema da comunidade. Estas podem-se subdividir em:

- Geográficas: agrupam pessoas que vivem numa mesma área geográfica e que estão interessadas em trocar informação sobre uma área geográfica;
- Demográficas: reúnem utilizadores de características demográficas similares;
- Temáticas: orientadas de acordo com a discussão de um tema da preferência dos utilizadores;

b) Comunidades orientadas de acordo com a organização: o tema é definido segundo os objectivos e as áreas de trabalho da organização onde reside a comunidade. Estas podem-se subdividir em:

- Verticais: agrupam utilizadores de empresas de áreas económicas diferentes (ou organizações de diferentes áreas institucionais da sociedade)
- Funcionais: referem-se a uma área específica de funcionamento da organização;
- Geográficas: concentradas numa zona geográfica coberta pela organização.

Nesta classificação observa-se uma orientação para o mundo empresarial, no entanto, pode-se transpor para o mundo educacional já que se é possível obter lucros financeiros no mundo empresarial, provavelmente também é possível obter vantagens no mundo educacional.

Opinião diferente tem Figallo (1998), uma vez que propõe uma tipologia de comunidades baseada em três critérios: o grau de interactividade entre os membros da comunidade; o grau de focalização de seu tema de discussão; e o grau de coesão social. Na sua perspectiva, todas as comunidades possuem estas características mas em intensidade diferentes.

Esta classificação não se opõe à defendida por Hagel & Armstrong (1997), antes pelo contrário, as duas complementam-se dado que, por exemplo, podem existir comunidades orientadas para o utilizador, de tipo temático, que possuam diversos graus de interactividade e coesão entre os seus membros.

Teorias Subjacentes à Construção de uma Comunidade

A *World Wide Web* constitui-se como um importante veículo de acesso à informação. Além disso, pode também ser um importante veículo para colocar em prática ideias de alguns pensadores educacionais como Dewey, Piaget e Vygotsky.

John Dewey foi, talvez o maior impulsionador da teoria da aprendizagem situada. Manifestou-se contra a metodologia de ensino tradicional, nomeadamente, a memorização ou a recitação, argumentando que a educação não é uma preparação para a vida, mas sim a própria vida.

A partir da teoria de Jean Piaget surgiu a perspectiva do constructivismo cognitivo que está muito relacionada com as ideias de Glasersfield e de Fosnot. Esta perspectiva

ênfatiza a actividade construtiva do indivíduo enquanto este tenta compreender o mundo. Além disso, a aprendizagem está na construção individual enquanto ele ou ela acomodam as experiências vividas no seu mundo.

Vygotsky, em contraste com Piaget, que se centra no estudo das construções individuais, acredita que a perspectiva sociocultural ênfatiza o contexto social e cultural da cognição. Esta teoria examina as origens sociais da cognição, por exemplo, o impacto da apropriação da linguagem pelo indivíduo como uma ferramenta para construir significado.

A teoria construtivista surge em oposição à teoria behaviorista uma vez que são rejeitadas noções como a utilização do reforço, a repetição e a motivação externa. De acordo com a abordagem behaviorista, os conteúdos transmitidos são divididos em partes, em que cada uma é apresentada de forma sequencial, partindo da componente mais simples para a mais complexa, sem que exista a preocupação do contexto (Fosnot, 1999). Em contraste, a teoria construtivista ênfatiza o papel do aluno na construção do seu conhecimento, e não na simples transmissão de conhecimento de professor para aluno (Duffy & Cunningham, 1996).

O construtivismo começou a ter grande aceitação a partir da segunda metade do século XX e desde então têm surgido algumas teorias (construtivismo cognitivo e construtivismo social) baseadas nos seus pressupostos: a realidade é subjectiva e a aprendizagem resulta da construção que o sujeito faz do que o rodeia.

Ackermann (1995) salienta que existem muitas definições de construtivismo, no entanto, em termos gerais pode-se dizer que é uma teoria sobre o conhecimento e sobre a aprendizagem.

O construtivismo descreve o conhecimento como temporário, não objectivo, construído internamente e mediatizado social e culturalmente e a aprendizagem como um processo autoregulador do conflito entre o conhecimento pessoal do mundo e as novas perspectivas com que o indivíduo se vai deparando (Fosnot, 1999). Para analisar a

aprendizagem, parte-se do princípio construtivista de que a aprendizagem se dá por adaptação do sujeito a novas situações, ou seja, a aprendizagem progride de acordo com a construção de novas representações e de modelos da realidade e à negociação do novo saber com os outros, através do diálogo (Fosnot, 1999).

A premissa fundamental do construtivismo realça que o conhecimento não é independente do aluno, mas sim construído na sua cabeça enquanto esta reorganiza as experiências vividas. Construtivistas, em geral, interessam-se pela aquisição de conhecimentos complexos, pelos processos de desenvolvimento e pelas mudanças destes a longo prazo.

Na opinião de Wilson & Lowry (2000) o construtivismo vê a aprendizagem como o resultado de uma construção mental. Os alunos aprendem encaixando novas informações com as que já conhecem. As pessoas aprendem melhor quando estão a construir activamente o seu próprio conhecimento.

As premissas filosóficas e epistemológicas mais importantes do construtivismo são, de acordo com Jonassen (1992), as seguintes:

- Existe um mundo real que estabelece limites sobre o que podemos vivenciar. No entanto, a realidade é local e existem realidades múltiplas;
- A estrutura do mundo é criada na mente através da interacção com o mundo e é baseada na sua interpretação. Os símbolos são produto da cultura e são utilizados para construir a realidade;
- A mente cria símbolos através da percepção e da interpretação do mundo;
- O pensamento humano é imaginativo e desenvolve-se através da percepção, de experiências sensoriais e de interacções sociais;
- O significado é o resultado de um processo interpretativo e depende da experiência vivenciada e da compreensão.

Os construtivistas mais radicais, em particular Glasersfeld, grande defensor do construtivismo como teoria de conhecimento e como guia para a educação científica, defende que os alunos constroem os seus próprios significados, pelo que o aluno aprende através de experiências concretas e de acordo com um certo contexto, procurando padrões, colocando questões e construindo os seus modelos, conceitos e estratégias, de modo a desenvolver a autonomia na aprendizagem.

De acordo com Glasersfeld (1996), existem dois aspectos muito importantes do construtivismo. O primeiro refere que a aprendizagem resulta da construção do conhecimento em vez da absorção. Acrescenta ainda que as pessoas constroem o conhecimento baseado nas suas percepções e nas suas concepções sobre o mundo. A aprendizagem, de acordo com o seu ponto de vista, requer a construção de estruturas conceptuais através da reflexão e da abstracção.

O segundo aspecto, considera que o conhecimento está intimamente relacionado com o ambiente em que o aluno vivencia ou constrói o seu conhecimento, ou seja, a compreensão está indexada à experiência. Assim sendo, os construtivistas enfatizam a experiência cognitiva em actividades autênticas, nomeadamente, em actividades de aprendizagem que empreguem tipos de tarefas que fazem parte das práticas comuns.

Nesta perspectiva de construção do conhecimento, o contexto especifica o ambiente em que determinado assunto se insere. Desta forma, o contexto é imprescindível para a compreensão porque ajuda a compreender o ambiente em que determinada situação ocorre.

De acordo com a perspectiva construtivista, cada indivíduo organiza e estrutura o seu conhecimento e, como tal, a aprendizagem é um processo centrado no aluno como sujeito activo e construtivo. O aluno quando depara com algo que não se integra nos esquemas que desenvolveu surge o desequilíbrio (Fosnot, 1999). É este desequilíbrio que facilita a aprendizagem e desenvolve novas estruturas do conhecimento. Nesta linha de pensamento, a

aprendizagem é um processo interpretativo, de construção, por parte do aprendente activo em interacção com o mundo físico e social.

Ainda na abordagem construtivista há a preocupação de proporcionar ambientes de aprendizagem que encorajem a construção da compreensão a partir de múltiplas perspectivas, as quais devem permitir contextualizar a situação ou o problema em análise (Bednar, Cunningham, Duffy & Perry, 1991). Segundo estes autores, a criação de ambientes colaborativos de aprendizagem permitem que os alunos desenvolvam e partilhem opiniões, ideias diferentes ou alternativas, mas não tendo como objectivo chegar a um consenso. O que é importante, é desenvolver, comparar e compreender múltiplas perspectivas sobre um determinado assunto.

Jonassen (1994b), vai um pouco mais longe, salientando a importância do trabalho colaborativo entre alunos, ou entre estes e o professor. Neste caso, o professor terá de assumir o papel de facilitador da aprendizagem, promovendo a negociação social do saber.

Alguns investigadores, Greeno et al. (1998) argumentam que é necessário organizar ambientes de aprendizagem e actividades que incluam oportunidades para adquirir competências básicas ou conhecimentos não isolados de actividades intelectuais, que contribuam para o desenvolvimento individual de cada aluno, de modo a torná-los participantes efectivos nas comunidades de aprendizagem da sua escola ou no seu grupo de amigos.

A perspectiva construtivista sociocultural está também, de alguma forma, relacionada com as comunidades tecnológicas, dado que considera que os membros de uma comunidade são os produtores activos da informação que circula na comunidade em vez de receptores ou consumidores passivos (Pinkett, 2000).

Numa comunidade de aprendizagem, cada sujeito está inserido num grupo, pelo que a sua compreensão do mundo constrói-se com base no que essa comunidade também constrói.

Por esse motivo, o constructivismo social enfatiza o lado social da cognição como reflectem os estudos de Vygotsky. O indivíduo é livre de construir a sua interpretação do mundo, desde que esta seja coerente com a da comunidade.

Com uma perspectiva semelhante, Turner & Pinkett (2000) salientam que as comunidades tecnológicas baseiam-se nas teorias do construcionismo cultural defendido por Hooper (1998, cit. por Pinkett, 2000) e no construcionismo social defendido por Shaw (1995). De seguida apresentam-se as características de cada teoria.

- Construcionismo cultural argumenta que os indivíduos aprendem melhor através da criação de objectos que expressem a sua identidade cultural. Exemplos de uma construção cultural poderão ser uma página pessoal de Internet, uma comunidade electrónica ou qualquer projecto que seja uma expressão da sua identidade cultural.

- Construcionismo social refere que o ciclo de desenvolvimento do indivíduo é favorecido pela partilha de actividades construtivas em ambientes sociais. Actividades construtivas partilhadas estimulam a criação de construções sociais, nomeadamente: 1) relações sociais, 2) eventos sociais, 3) artefactos físicos partilhados, 4) projectos e objectivos sociais partilhados, e 5) tradições e normas culturais.

As comunidades tecnológicas que são consistentes com este paradigma sociocultural potencializam os seus membros a exprimir a sua herança cultural, favorecem a comunicação em comunidade, estimulam a troca de informação e a troca de recursos.

Se se pretende que os alunos sejam autónomos, tem que se lhes proporcionar oportunidades de orientarem a sua aprendizagem (Perkins, 1991). O aluno define as suas estratégias de aprendizagem e os seus objectivos, devendo ser-lhe facultado, sempre que disso sinta necessidade, orientação e apoio (Winn, 1989).

Ao membro de uma comunidade virtual de aprendizagem sustentada num documento interactivo é-lhe dado o controlo da navegação cujos benefícios consistem na

responsabilidade da gestão, na planificação da sua aprendizagem e no desenvolvimento de capacidades metacognitivas. Além disso, está-se a favorecer a autonomia dos alunos e a proporcionar-lhes oportunidades de orientarem a sua aprendizagem. Caso o aluno sinta necessidade pode requerer apoio ou orientação de modo a continuar a sua aprendizagem.

Na opinião de Afonso (2001) os postulados sócio-construtivistas, que realçam a importância do contexto e da linguagem, são fundamentais para o desenvolvimento das comunidades de aprendizagem, uma vez que estas fornecem uma infra-estrutura comum de aprendizagem acessível a todos, chamando a atenção para a natureza relacional da cognição humana e para o papel crucial do contexto na aprendizagem.

O papel activo do aluno na aprendizagem, advogado pelas abordagens construtivistas, encontra nos ambientes interactivos um excelente suporte para incentivar esse desempenho, no entanto, não se pode esperar que uma aprendizagem construtiva brote automaticamente de um ambiente de aprendizagem construtivo.

Existem alguns factores como crenças, hábitos e estilos de aprendizagem que os alunos desenvolvem ao longo do processo educativo que podem constituir entraves à aprendizagem em ambientes interactivos (Cole, 1992, Simons, 1993, Gruender, 1996, citados por Afonso, 2001).

Na opinião de Wilson (1996), um ambiente construtivista de aprendizagem é um lugar onde os aprendentes podem trabalhar em conjunto e apoiarem-se à medida que utilizam uma grande variedade de ferramentas e de informação na tentativa de conseguir atingir os objectivos de aprendizagem e de resolver problemas.

Factores Sociais Inerentes a uma CVA

As comunidades virtuais são, na opinião de Wilson & Ryder (1998), alternativas aos sistemas tradicionais de educação, dado que promovem a contextualização da aprendizagem e contribuem para tornar o aluno mais activo e mais colaborativo. No entanto, é necessário ter em consideração alguns aspectos para que a comunidade virtual possa ter algum sucesso em termos de participação ou interacção entre os membros da comunidade. Para isso, alguns autores defendem que existem alguns aspectos que caracterizam o desenvolvimento de uma aprendizagem *online*. São eles: 1) definição das necessidades de aprendizagem; 2) procura de ajuda através do fórum; 3) envolvimento no processo de consulta de ajuda; 4) avaliação da aprendizagem; 5) partilha de soluções com o grupo; 6) registo de interacções e de soluções encontradas para futuras consultas, 7) repetição de processos no seu todo ou por partes, sempre que seja necessário para suportar a aprendizagem (Sherry & Wilson, 1997, cit. por Dias, 2001).

Outros aspectos sociais que estão inerentes a uma comunidade são, como salienta Selznik (1996): história, identidade, mutualidade, pluralidade, autonomia, participação e integração. Relativamente às comunidades de aprendizagem, Schwier (2001) acrescenta mais três características: uma orientação para o futuro, tecnologia e aprendizagem.

Na opinião destes autores as comunidades são tanto mais fortes em termos de relacionamento entre elas, quando maior for a semelhança de culturas ou então possuir um passado com algumas semelhanças, do que simplesmente partilhar interesses abstractos gerais. Havendo uma partilha do passado a interacção entre os membros tende a crescer e a desenvolver-se, originando dessa forma uma comunidade mais forte, uma vez que existe um sentimento de comunidade.

Outra característica subjacente a uma comunidade de aprendizagem diz respeito à mutualidade. Esta característica desenvolver-se-á desde que haja uma interdependência e ao mesmo tempo uma reciprocidade entre os utilizadores. Os membros terão de ser encorajados a propôr problemas para a comunidade bem como partilhar ideias e possíveis soluções. De uma forma geral, características como história, mutualidade e identidade estão associadas à identidade do grupo. É a partir desta categoria que se pretende construir uma comunidade que tenha uma história relevante para os seus membros.

A pluralidade resulta do facto de existirem muitos tipos de interacções entre os membros. Esta característica pode ser substituída por interacção social. A autonomia dos utilizadores dentro de uma comunidade terá de ser encorajada, evitando de alguma forma o pensamento de grupo, ou seja, comentários da forma “Eu também concordo”. A participação numa comunidade virtual e aprendizagem ou social terá de se regular, uma vez que sem uma activa participação nas discussões ou nos debates não existe aprendizagem e o aluno passa a ser um agente passivo da comunidade.

Misanchuk & Anderson (2001) salientam que para uma comunidade ser forte é necessário ter algumas características tais como liderança, interacção social, identidade de grupo, identidade individual, participação e construção de conhecimento.

Estes autores referem ainda que um dos indicadores mais importantes para saber se uma comunidade de aprendizagem está a ter ou não sucesso é observar se os membros comunicam entre si para além do nível académico, ou seja, se também abordam questões pessoais. Quando os participantes procuram partilhar outros interesses para além daqueles que os movem a pertencer à comunidade poder-se-á afirmar que se está perante uma comunidade. Misanchuk & Anderson (2001) sugerem, ainda, que quando a maioria dos membros se sente à vontade para conversar sobre qualquer coisa em fóruns que podem ser

lidos por toda a comunidade, existe evidência de que se está perante uma comunidade com sucesso.

Também sobre esta matéria, Palloff & Pratt (2002) salientam que existem alguns indicadores que permitem afirmar se de alguma forma se está perante uma comunidade, nomeadamente:

- Interacção activa, envolvendo tanto o conteúdo do curso quanto a comunicação pessoal;
- Aprendizagem colaborativa, evidenciada pelos comentários dirigidos de um aluno para outro, e não tanto, de um aluno para o professor;
- Significado construído socialmente, evidenciado pelo acordo ou pelo questionamento;
- Partilha de recursos entre alunos;
- Expressões de apoio e estímulo trocadas entre alunos, além de vontade de avaliar criticamente o trabalho dos colegas.

Assumindo que uma comunidade é um local de encontro entre vários actores sociais com necessidades próprias de pertencer à comunidade, é importante definirem-se à partida algumas regras de conduta social.

Para que uma comunidade virtual cresça é necessário, entre outras coisas, que exista um sentimento de confiança entre os membros. Segundo Barab (2003) a confiança é fundamental para estimular a participação e diminuir o *lurking* (membros que se limitam a ler as mensagens dos outros mas que não redigem a sua própria mensagem).

A motivação é também outro aspecto a considerar. Esta é um sentimento emocional que orienta ou facilita o alcance de metas e objectivos. Tal como a satisfação, a motivação é igualmente importante para um trabalho produtivo.

Hall (2001) sugere quatro razões principais que poderão levar o membro a motivar-se e assumir um compromisso de partilha de conhecimento com os restantes:

- 1) Necessidades pessoais, ou reciprocidade antecipada: o aluno tem a expectativa de que irá receber em troca informações úteis;
- 2) Reputação: o aluno sente que pode melhorar a sua influência na comunidade, adquirir um *status* superior;
- 3) Altruísmo, ou percepção da eficácia da comunidade em partilhar conhecimento como um “bem público”, especialmente quando as contribuições são vistas como importantes ou relevantes;
- 4) Recompensa (tangível): alunos participam para receberem em troca uma recompensa ou um prémio.

Fazer com que os membros de uma comunidade participem não é uma tarefa fácil. Autores como Koper, Pannekeet, Hendriks & Hummel (2004) alertam para a necessidade de se ter especial atenção algumas actividades tais como: 1) atrair os membros comunicando os objectivos da comunidade; 2) promover o uso dos objectos de aprendizagem; 3) apoiar os membros nas dificuldades que possam ter com a tecnologia; 4) motivar a participação dos membros que nunca contribuem, mostrando-lhes que a aprendizagem é da responsabilidade de todo o grupo e que o conhecimento é um bem que deve ser de todos.

Para além de factores intrínsecos e extrínsecos que motivam cada membro da comunidade a partilhar conhecimento, Hemetsberger (2003) identifica dois aspectos chave directamente implicados nos processos de troca de informação e nas relações dentro de uma comunidade: objectivos e valores comuns. Na sua opinião, as comunidades reúnem-se à volta de um interesse, de uma paixão. Os valores são factores importantes para solidificar uma relação entre dois ou mais membros de uma comunidade. A combinação destes dois

elementos poderá ser um mecanismo poderoso para sustentar a troca e a utilização de objectos de aprendizagem.

Tipos de Ambientes de Aprendizagem como Meios Potencializadores de uma CVA

Para que os membros de uma comunidade virtual se comuniquem é importante ter uma estrutura de comunicação e de tecnologia que permita a realização desse processo. Assim, é necessário promover um ambiente propício à aprendizagem colaborativa que possibilite a interacção.

As comunidades virtuais podem tomar várias formas, desde simples interfaces assíncronas até a mundos virtuais representados a três dimensões. Com a abundância de recursos electrónicos que favorecem a interacção, há a tendência de que estes mesmos espaços electrónicos possam ser cada vez mais utilizados para facilitar e apoiar a aprendizagem, quer a nível de materiais didácticos quer como complemento dos espaços presenciais de aprendizagem.

Importa, antes de mais, referir o que é um ambiente de aprendizagem. De acordo com Wilson (1996), um ambiente de aprendizagem é um lugar ou espaço onde ocorre a aprendizagem e em que fazem parte dele o aprendente, o espaço em que ele actua, as ferramentas de recolha e partilha de informação, e onde interage com os restantes membros.

Stiles (2000) acrescenta ainda que os ambientes virtuais de aprendizagem são sistemas online que possibilitam interacção colaborativa entre tutores e alunos e entre alunos e alunos. Além disso, também possibilita uma panóplia de recursos assíncronos de aprendizagem para utilização individual dos alunos sempre que o desejarem.

Na opinião de Dillenbourg (2000) os objectivos dos ambientes virtuais de aprendizagem passam por:

- Apoiar, ampliar e enriquecer espaços de convivência, privilegiando a actividade do sujeito na construção de conhecimento;
- Propiciar um espaço para a realização de experiências educacionais com uma proposta pedagógica inovadora;
- Possibilitar a vivência de uma cultura da aprendizagem que implique rupturas paradigmáticas;
- Oferecer um espaço de desenvolvimento, de pesquisa, de acção de forma sistemática;
- Possibilitar a interdisciplinaridade num ambiente de cooperação entre sujeitos de diferentes áreas de conhecimento;
- Facilitar um espaço de interacção entre os sujeitos;
- Favorecer o acesso às tecnologias educativas, aos variados agentes sociais, na perspectiva da construção do conhecimento e de competências sociais.

Para que os ambientes de aprendizagem possam ter algum impacto na educação, devem apresentar um interface visual atraente, com recursos gráficos textuais e navegabilidade entre os ecrãs de forma totalmente interactiva. Além disso, o conteúdo utilizado para delinear os currículos, as experiências dos alunos e a interacção devem estar baseados na realidade, ou seja, inseridos no contexto social do utilizador.

Um bom ambiente virtual de aprendizagem terá, por um lado, de enfatizar a aprendizagem, através da integração de ferramentas interactivas e comunicativas.

Por outro, terá de proporcionar estratégias que favoreçam a participação activa e significativa dos alunos; abranger possibilidades didácticas de aprendizagem tanto individuais como colectivas; oferecer possibilidades de escolha sobre quais os caminhos podem levar à aquisição do conhecimento; abrir novas possibilidades de exposição de

opiniões e da produção intelectual dos seus utilizadores e criar novos acessos a outros endereços da Internet, como forma de expansão e enriquecimento de conhecimentos.

Os ambientes de aprendizagem, para possibilitarem a construção do conhecimento, terão de permitir uma grande interacção do aluno com o objecto de estudo. Essa interacção, contudo, não pode significar apenas em clicar em teclas de avanço ou recuo, ou escolher opções de navegação. A interacção terá de integrar o objecto de estudo à realidade do sujeito, de acordo com os seus conhecimentos informáticos, de forma a estimulá-lo e a desafiá-lo. Ao mesmo tempo terá também de permitir que novas situações criadas possam ser adaptadas às estruturas cognitivas existentes, propiciando o seu desenvolvimento.

Qualquer ambiente terá de permitir diferentes estratégias de aprendizagem, não só para se adequar ao maior número possível de pessoas, que terão certamente estratégias diferentes, mas também porque as estratégias utilizadas individualmente variam de acordo com factores como o interesse, a familiaridade com o conteúdo, a estrutura dos conteúdos, a motivação e a criatividade, entre outros.

A *World Wide Web*, segundo Romiszowski (1997) é a mais recente incorporação dos ambientes hipertexto/hipermédia, permitindo a implementação prática de novos sistemas de aprendizagem desde os mais simples aos mais complexos. Dias (1999) refere que a concepção de comunidades virtuais de aprendizagem é mais adequada dentro de estruturas flexíveis e distribuídas onde o hipertexto e os sistemas de hipermédia trabalham não apenas como mecanismos para representar e organizar informação na *World Wide Web* mas também como uma ferramenta colaborativa extremamente poderosa para construir conhecimento social.

A tecnologia para suportar o ambiente virtual terá de ser, de acordo com Palloff & Pratt (2002): funcional, ou seja, “deve ser fácil enviar o material do curso e criar fóruns de

discussão; de simples operação para o aluno e para o professor; amigável, visualmente atraente e de fácil navegação” (p. 91).

De seguida apresentam-se alguns ambientes de aprendizagem que poderão suportar uma comunidade virtual de aprendizagem:

Quadro de mensagens (*Message Boards*) – os quadros de mensagens são os modelos mais populares de suporte a uma comunidade virtual. São ferramentas assíncronas o que possibilita aos membros visitarem de acordo com a sua disponibilidade de tempo e responder às mensagens quando bem lhes apetecer. O utilizador não necessita de estar sempre no mesmo lugar e à mesma hora para responder a uma mensagem.

Ambientes de conversação *online* (*Chat Rooms*) – estes ambientes permitem aos actores sociais comunicar entre si num ambiente síncrono. As discussões entre membros ocorrem da mesma maneira como se estivessem num encontro presencial. Os actores sociais neste ambiente têm tendência a desviarem-se mais das questões principais dos debates, o que de alguma forma permite uma maior sociabilidade entre a comunidade.

Interação via - *email* ou *Newsletters* – As listas de discussão de correio electrónico (*e-mails*) têm algumas qualidades importantes que as distinguem de outras ferramentas de comunicação da Internet. As listas de *e-mails* são tipicamente provenientes de uma pessoa singular ou de um grupo muito pequeno de pessoas. Dado que todas as mensagens quando enviadas para uma lista têm de passar por um único ponto, as listas de *e-mails* oferecem aos seus proprietários um controlo significativo sobre quem pode contribuir para o seu grupo. Segundo Bishop (2002) os proprietários das listas podem pessoalmente rever todos os pedidos que querem ser adicionados à lista, bem como, podem proibir qualquer pessoa que queira enviar para uma mensagem para o grupo todo.

Ainda segundo este autor, as listas de discussão, tais como, as do *Yahoo! Groups*, disponibilizam aos seus utilizadores uma forma conveniente de manter em contacto os seus

membros e de manter em discussão temas relevantes. Os utilizadores não têm que aceder a uma página de Internet para participarem, apenas basta aceder à sua caixa de *e-mails* e esperar pelas respostas dos restantes membros.

Internet Relay Chat (IRC) – é um chat que se tornou muito popular uma vez que conecta todas as pessoas que estão ligadas à Internet e que têm o programa instalado no seu computador. Ao contrário de outros canais de conversação *online*, o IRC não está apenas limitado a dois participantes.

Outro tipo de aplicação que também se tornou muito popular é o canal de conversação *Messenger*. Os seus utilizadores podem formar comunidades feitas de acordo com os seus interesses. Estas ferramentas podem oferecer a quem pretende construir uma comunidade virtual baseada na Internet uma grande oportunidade de aumentar a sua lista de membros ou o número de acessos.

Mundos Virtuais (*Virtual Worlds*) – Mundos virtuais tais como os *Multi-User Domains* (MUDs) são espaços imaginários criados a partir de um servidor que executa um programa específico.

Nestes espaços as pessoas utilizam palavras e linguagens de programação para improvisar melodramas, construir mundos, resolver *puzzles*, inventar divertimentos e ferramentas, competir por prestígio e poder, ganhar sabedoria, procurar possibilidades de desforra (Rheingold, 1993).

Blogs - um *Blog* é um diário pessoal, um espaço de divulgação, um local de opinião, uma colecção de eventos, uma partilha de pensamentos e reflexões. Esta ferramenta surgiu no final do século passado e tem vindo a ganhar muita popularidade. O *Blog* é uma página de Internet onde cada pessoa pode escrever o que quer que seja e com o formato que pretenda. Normalmente, o que se escreve constitui material original, nunca antes divulgado. Assim sendo, um *Blog* permite:

- Publicar os pensamentos: Ao nível da educação, muitos alunos usam o *Blog* para publicar as suas opiniões pessoais sobre determinado assunto;

- Ter *feedback*: receber comentários dos textos e/ou opiniões que são publicadas e disponibilizadas. O utilizador pode apagar os comentários de *feedback* que não lhe agradarem.

- Encontrar pessoas: ao criar um *blog* podem encontrar-se novas pessoas, que partilhem interesses comuns;

- Adicionar recursos: num *Blog* podem ser disponibilizadas imagens, fotografias ou ficheiros áudio (tipo *MP3*).

Páginas de Internet – numa página de Internet educativa o instrutor poderá fornecer materiais didácticos, dar instrução a diferentes grupos, disponibilizar resultados dos trabalhos feitos pelos alunos. Segundo Palloff & Pratt (2002), os elementos que se devem incluir no *site* são:

- Uma área comunitária na qual os participantes possam interagir a nível pessoal, para além do material do curso;

- Áreas para o conteúdo do curso, organizadas conforme a elaboração do plano de ensino;

- Uma área dedicada à reflexão sobre a aprendizagem,

- Uma área dedicada a avaliações do curso, que podem ser enviadas no início ou ao longo dele;

- Uma área separada para tarefas ou para o envio de itens para discussão. (p. 130).

Alguns Exemplos de Comunidades Virtuais de Aprendizagem

É possível ver actualmente uma grande diversidade de comunidades virtuais de aprendizagem já formadas sobre os mais diversos interesses. De seguida, assinalam-se alguns

exemplos de comunidades virtuais em que, directa ou indirectamente, estiveram, estão ou podem estar envolvidos professores. Escolheu-se transcrever, para cada exemplo, a respectiva declaração de princípios por se considerar ser essa a melhor forma de os apresentar.

1. A primeira comunidade *online* WELL (*Whole Earth 'Lectronic Link*), a que Howard Rheingold chamou de “Comunidade Virtual” é um espaço *online* destinada à discussão e à troca de ideias. Foi criada por Stewart Brand e por Larry Brilliant em 1985. Esta comunidade é descrita pela revista *Wired* como a comunidade *online* mais influente do mundo. Ainda está disponível na Internet.

2. A Pt-net, criada por Gustavo Cardoso, é considerada como uma das primeiras comunidades virtuais em português. Consiste numa lista de distribuição de correio electrónico para troca de mensagens e discussões sobre assuntos relacionados preponderantemente com Portugal, com portugueses, com todas as comunidades de língua portuguesa e lusófonos espalhados pelo mundo. Todas as mensagens enviadas com o endereço Pt-net@inesc.pt eram enviadas para todos os membros da lista.

A comunidade estava aberta a todos as pessoas interessadas e abordava todos os temas e notícias, desde a política doméstica à internacional, passando pelo ensino, desporto, artes, história, literatura, etc. Não tinha qualquer tipo de moderação, pelo que não existia também qualquer forma de censura prévia ao envio de uma mensagem, assegurando assim a livre expressão dos pensamentos dos participantes.

3. O portal Aprender com tecnologias, criado por Fernando Albuquerque Costa desde Dezembro de 2002, pretende ser um espaço de debate e de divulgação sobre questões relacionadas com o aprender e ensinar com tecnologias. Os membros desta comunidade são na sua maioria portugueses, podendo também encontrar-se pessoas dos países de língua oficial portuguesa. Grande parte dos membros são professores ou profissionais ligados à formação, os restantes membros ou são alunos do ensino superior ou são pessoas interessadas

em temas relacionados com as tecnologias. A comunidade pode ser acedida em www.aprendercom.net.

4. O portal *KMOL*, criado e mantido por Ana Neves, é um espaço virtual que se dedica à Gestão de Conhecimento e à Aprendizagem Organizacional. O público alvo é a comunidade lusófona e tem como objectivo conseguir reunir uma comunidade de pessoas interessadas, que leiam os conteúdos publicados, e que participem enviando os seus comentários e os seus trabalhos. Este portal pode ser acedido em <http://www.kmol.online.pt>.

5. A COMVEM é uma comunidade virtual de matemática brasileira que surgiu de um projecto da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. O público alvo são professores e tem como objectivos aperfeiçoar a prática docente de matemática no ensino básico e secundário, construir um site que disponibilize não apenas cursos à distância, mas também outros recursos didático-pedagógicos apropriados à construção do conhecimento matemático, através da utilização de tecnologias.

CAPÍTULO III

ABORDAGENS À APRENDIZAGEM

O facto de os alunos não aprenderem todos da mesma maneira não é um dado novo. Também é sabido que o sucesso escolar depende, em parte, do esforço que o aluno investe na aprendizagem (Trigwell & Shale, 2004).

A diversidade de alunos numa turma é grande. Existem alguns que parecem ter um desejo insaciável de aprender e compreender o que o professor ensina, enquanto que outros estudam o suficiente para não ter insucesso escolar (Biggs, 1996).

Uma das maiores preocupações de um professor de qualquer nível de ensino é saber como motivar os alunos e incentivá-los para a aprendizagem. O modo como os alunos aprendem consiste essencialmente numa mistura de razões próprias e de percepções relacionadas com o ambiente de aprendizagem em que estão envolvidos (Prosser & Trigwell, 1999b).

Assim, as abordagens à aprendizagem em cenários académicos têm vindo a ser estudadas extensivamente nos últimos 30 anos. Diversos estudos têm sido feitos possibilitando o aparecimento de modelos diferentes e de novas teorias que ajudam a compreender a natureza da motivação dos alunos e dos processos de estudo. Algumas destas investigações centram-se na avaliação dos alunos em circunstâncias específicas para depois se poderem generalizar as conclusões.

Os resultados destes estudos têm possibilitado chegar a um consenso geral sobre o modo como os alunos abordam as suas tarefas de aprendizagem (Biggs, 1993; Entwistle, 1991; Kember, Wong & Leung, 1999; Prosser & Trigwell, 1999; Schmeck, 1988).

Neste capítulo faz-se uma revisão da literatura sobre as abordagens à aprendizagem, com particular destaque para os trabalhos de Marton & Saljo (1976a, 1976b), Biggs (1985, 1987), Entwistle (1981) e Schmeck (1988).

Teorias Subjacentes ao Estudo das Abordagens à Aprendizagem

O constructo “abordagem à aprendizagem” procura representar o modo como os alunos se relacionam com as tarefas de aprendizagem. O seu estudo contribui para a compreensão das diferenças individuais tanto ao nível do envolvimento dos sujeitos na tarefa de aprendizagem, como ao nível do produto das aprendizagens.

A investigação sobre estas abordagens derivou de duas estruturas teóricas: Abordagens à Aprendizagem dos Alunos (*Students Approaches to Learning* - SAL) e Processamento da Informação (*Information Processing* - IP).

A teoria SAL resulta

relacionando-se com as intenções dos estudantes, com o contexto de ensino/aprendizagem e com a qualidade dos objectivos de aprendizagem.

Dado que esta perspectiva se centra nas opiniões dos estudantes sobre os processos que utilizam na sua aprendizagem, os investigadores utilizam alguns instrumentos de recolha de dados, em particular, questionários e inventários.

Ao estudarem qualitativamente o modo como os alunos universitários abordavam uma determinada tarefa de leitura, Marton & Saljo (1976a, 1976b) propuseram o constructo – abordagem à aprendizagem (*approach to learning*).

Este conceito, no entender destes autores, descreve a reacção do aluno num contexto específico de aprendizagem, em particular, os processos que adopta na realização de tarefas escolares específicas.

De acordo com Prosser & Trigwell (1999) a abordagem à aprendizagem é entendida como uma predisposição para adoptar um determinado conjunto de processos cognitivos quando os alunos enfrentam uma tarefa de aprendizagem em geral.

Na perspectiva de Biggs (1987), as abordagens à aprendizagem são caracterizadas como o processo de aprendizagem que emerge da percepção dos alunos sobre a tarefa académica, influenciado pelas características pessoais.

A teoria Processamento da Informação (IP) utiliza uma metodologia de “cima para baixo” proveniente da psicologia cognitiva (Dyne, Taylor & Boulton-Lewis, 1994; Meyer, 2000; Schmeck, 1988). Esta teoria baseia-se no modelo Níveis de Processamento (*Levels of Processing* – LOP) e centra-se nas estratégias de aprendizagem utilizadas pelos alunos, sem reconhecer o contexto alargado no qual a aprendizagem ocorreu.

A descoberta de duas abordagens à aprendizagem a partir de duas teorias diferentes leva a considerar, de uma forma credível, a existência de uma abordagem à aprendizagem superficial e uma abordagem à aprendizagem profunda.

A aprendizagem superficial é um processo que considera a aprendizagem como um meio para chegar a um fim. Os alunos têm objectivos claros que necessitam de ser cumpridos, mas com o menor esforço possível. Esta abordagem baseia-se na aprendizagem rotineira.

A aprendizagem profunda refere-se a um grande envolvimento do aluno com a aprendizagem. Os alunos que optam por este tipo de aprendizagem demonstram um interesse intrínseco no seu trabalho (Prosser & Trigwell, 1999) e tentam perceber os significados mais importantes ou encontrar relações nos conteúdos que estão a estudar (Biggs, 1996).

É importante considerar o contexto em que as aprendizagens ocorrem. Biggs (1993b) critica a teoria IP por ser muito limitada dado que ignora aspectos importantes como o papel que o contexto de ensino – aprendizagem e as características de aprendizagem dos alunos podem ter nas abordagens à aprendizagem.

Os defensores da teoria do Processamento da Informação consideram que a perspectiva SAL é também muito limitada (Vermetten, Vermunt & Lodewijks, 1999).

Estes teóricos consideram que a separação do indivíduo das suas percepções sobre o ambiente são inapropriadas. Em vez disso, eles sugerem que a consciência que cada indivíduo tem sobre cada tarefa de aprendizagem é influenciada pelas suas experiências prévias de aprendizagem e que as percepções dos indivíduos sobre as tarefas de aprendizagem, baseadas na sua consciência, são fundamentais para a escolha das abordagens à aprendizagem

Abordagens à aprendizagem – Teoria SAL

Aprendizagem superficial e profunda são constructos estáveis que têm vindo a ser identificados por diversos investigadores. Nesta secção abordam-se e analisam-se os pontos

de vista de Marton & Saljo (1976a, 1976b), Biggs (1987), Entwistle (1991) sobre a aprendizagem superficial e profunda, referindo a sua influência na compreensão das abordagens à aprendizagem.

As Investigações de Marton e Saljo

Em 1976, Ference Marton e Roger Saljo publicaram artigos (Marton & Saljo, 1976a, 1976b) importantes, dado que introduziram pela primeira vez a ideia de que os alunos universitários quando confrontados com a necessidade de realizar uma tarefa académica, poderiam adoptar uma abordagem à aprendizagem centrada na reprodução ou na compreensão.

Tendo em consideração o pouco desenvolvimento que este ramo da psicologia tinha na época, e dada a natureza do estudo ser ainda pouco conhecida, as metodologias adoptadas estavam integradas no referencial fenomenográfico, baseando-se nos relatos das experiências vividas pelos sujeitos participantes.

Marton e Saljo não conduziram uma experiência criada num laboratório artificial que lhes permitisse isolar um ou outro elemento da aprendizagem dos alunos. Em vez disso, estabeleceram actividades que lhes permitissem descobrir algo sobre o modo como os alunos universitários abordavam o tipo de tarefa que eles tinham planeado.

Foi a partir da forma como os alunos percebiam e abordavam determinada tarefa, bem como, a partir das suas respostas que Marton & Saljo (1976a) identificaram dois grupos distintos de alunos:

1) um grupo de alunos tentava recordar-se de factos relevantes do texto. Focavam-se apenas em aspectos que eles pensavam vir a poder ser questionados mais tarde. Este grupo

mostrou ter adoptado uma abordagem que pode ser reconhecida como uma aprendizagem de memorização ou superficial.

2) o segundo grupo de alunos adoptou uma abordagem que lhes permitiu ter uma compreensão pessoal do conteúdo no seu todo. Este grupo de alunos mostrou ter interesse na realização das tarefas, optando por aprofundar os aspectos mais relevantes das mesmas e conhecer as implicações que este tipo de tarefa poderia ter na sua aprendizagem. Os investigadores identificaram neste grupo uma abordagem à aprendizagem profunda.

A partir destas investigações realizadas por Marton & Saljo (1976a, 1976b), no âmbito de um programa de investigação experimental da Universidade de Gotemburgo, na Suécia, foi possível estabelecer a primeira categorização das abordagens à aprendizagem:

Abordagem superficial (*surface approach*) – esta abordagem descreve a intenção de reproduzir informação a partir de tarefas impostas por outras pessoas. Os alunos que adoptam esta abordagem preocupam-se apenas com as “características superficiais dos textos ou das tarefas de aprendizagem, resultando daí uma propensão para uma orientação reprodutiva face às tarefas de aprendizagem” (Rosário, Ferreira & Cunha, 2003, p. 150). Os alunos esforçam-se por estudar o essencial, reproduzindo-o através da memorização de aspectos que pensam ser relevantes para a avaliação, e habitualmente nada mais. Esta abordagem conduz a uma retenção superficial do material de estudo, necessária apenas para os momentos de avaliação, e não promove a compreensão ou a retenção a longo prazo do conhecimento e da informação.

Abordagem profunda (*deep approach*) – os alunos que adoptam esta abordagem concentram-se no significado que está subjacente aos conteúdos dado que de uma forma geral, os alunos estão intrinsecamente motivados no estudo desses mesmos conteúdos. Este tipo de abordagem envolve a análise crítica de novas ideias, relacionando-as com conceitos e princípios já conhecidos anteriormente, conduz à compreensão e à retenção a longo prazo dos conteúdos de aprendizagem para que possam ser utilizados na resolução de problemas em

contextos pouco familiares. Na abordagem profunda existe uma intenção por parte do aluno em compreender os conteúdos de aprendizagem promovendo dessa forma, a compreensão e aplicação dos mesmos na vida real (Marton & Saljo, 1976a, 1976b).

A tabela 1 esquematiza as diferenças entre abordagem superficial e profunda.

Tabela 1 – *Diferenças entre abordagem superficial e profunda*

Abordagem Superficial	Reprodução de informação	<ul style="list-style-type: none"> - Intenção de reproduzir, simplesmente, parte do conteúdo - Ideias e informações aceites passivamente - Focalização apenas no que é exigido para a avaliação - Ausência de reflexão sobre os objectivos ou estratégias - Memorização de factos e procedimentos de forma rotineira - Ausência de princípios de orientação
Abordagem Profunda	Tranformação de conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> - Intenção de compreender os conteúdos por si próprio - Interacção vigorosa e crítica com os conteúdos de aprendizagem - Conexão entre novas ideias com conhecimentos e experiências anteriormente adquiridas - Utilização de princípios organizativos para integrar ideias - Estabelecimento de relações entre resultados e conclusões

Adaptado de Marton, Dall’Alba & Beaty (1993)

De acordo com Marton (1983), existe uma associação metacognitiva entre as intenções dos alunos face às tarefas de aprendizagem e as estratégias adoptadas para as operacionalizar. Rosário et al. (2003) acrescentam ainda que “estas duas dimensões das abordagens à aprendizagem (respectivamente o aspecto o quê e o como do processo de aprendizagem) estão também relacionadas com a qualidade dos resultados dessa aprendizagem” (p. 150).

O Aparecimento de Questionários e Inventários para Identificar as Abordagens à Aprendizagem

A metodologia adoptada por Marton & Saljo (1976a, 1976b) e que permitiu encontrar uma categorização das abordagens à aprendizagem, foi qualitativa feita com base em entrevistas e, como tal, fundamentada nas experiências humanas.

Por este facto, estas investigações foram acusadas de serem muito sensíveis aos diferentes significados que os indivíduos atribuem à aprendizagem nas diferentes situações académicas.

Em particular, Fleming (1986) critica estes estudos por negligenciarem a natureza social da entrevista, argumentando ainda que os relatos dos alunos sobre as suas abordagens à aprendizagem eram histórias pouco fidedignas para a investigação porque eram relatadas de acordo com o seu ponto de vista. Este autor argumenta ainda que o contexto das investigações de Marton e Saljo tinha muitas vezes uma estrutura pobre o que de alguma forma incentivava os alunos inquiridos a responder de acordo com as expectativas dos próprios investigadores.

Estas falhas nas investigações podem ser evitadas através da utilização de um instrumento com um padrão fixo que não dependa de qualquer interacção pessoal directa entre o investigador e os inquiridos como, por exemplo, os inventários e os questionários administrados individualmente ou em grande grupo. Estes instrumentos tendem a reduzir a possibilidade de os inquiridos responderem de uma forma intencional ou involuntária às expectativas do investigador.

Apesar das críticas feitas aos trabalhos de Marton & Saljo, autores como Morgan, Taylor & Gibbs (1982), consideram que as investigações de Marton & Saljo (1976a) sobre as diferentes abordagens à aprendizagem (superficial e profunda) foram um marco importante e

crucial na investigação sobre os processos de estudo dos alunos, uma vez que permitiram ter uma compreensão sobre o modo como os alunos lidam e encaram as suas tarefas de aprendizagem.

Assim, com o desenvolvimento da Teoria da Abordagem à Aprendizagem (SAL), outros investigadores adoptaram uma metodologia diferente, empreendendo investigações de cariz quantitativo, utilizando grandes amostras de alunos. Os autores que mais se destacaram neste campo foram Biggs, na Austrália e Entwistle, no Reino Unido. Estes investigadores desenvolveram, de forma paralela, questionários e inventários dos processos de aprendizagem adoptando, no entanto, a mesma terminologia defendida por Marton & Saljo (1976a, 1976b).

Os constructos abordagem profunda e superficial são avaliados através de questionários que pretendem descrever, não apenas a abordagem a uma tarefa específica de aprendizagem tal como sugeriam os estudos qualitativos de Marton & Saljo mas também a forma habitual de os alunos enfrentarem o seu estudo em geral (Biggs, 1993; Entwistle, 1997; Rosário, 1999a).

De seguida apresenta-se um resumo das ideias principais defendidas por Biggs e Entwistle.

Os Diferentes Tipos de Abordagem à Aprendizagem – Biggs

A teoria de Biggs sobre as abordagens à aprendizagem dos alunos está assente em dois factores: estratégia (o modo como os alunos abordam a tarefa) e motivo (o que leva os alunos a abordar a tarefa).

Os motivos tendem a estar associados com os tipos de estratégias de aprendizagem (Biggs, 1987). Assim, alunos que se sintam motivados em conseguir os melhores resultados

nas tarefas empregam estratégias cujo objectivo é reproduzir a informação essencial, focando-se apenas na optimização do seu esforço no estudo.

Os alunos que realizam uma tarefa académica baseada no interesse e na vontade de adquirir mais conhecimento tendem usar estratégias que os ajudam a compreender o material de estudo. A abordagem à aprendizagem caracteriza-se, de acordo com Biggs (1987), pela interacção entre as duas variáveis, motivação e estratégia, as quais se combinam em três tipos de abordagem:

Abordagem superficial (*surface approach*) – caracteriza-se pela motivação extrínseca. Este tipo de motivação que está associado a esta abordagem tem como objectivo adquirir o conhecimento mínimo necessário para completar uma tarefa escolar ou para evitar o fracasso através de uma correspondência mínima às exigências da tarefa. Este padrão motivacional pode advir de dois factores: por um lado, a motivação instrumental implica uma percepção das tarefas de aprendizagem como fundamentalmente desinteressantes (sem relação com os interesses pessoais e com as quais o aluno não se identifica), e por outro, parece envolver uma preocupação com a possibilidade de fracasso, medo do insucesso e com a necessidade de o evitar. Assim, se o aluno falhar a concretização dos objectivos mínimos necessários pode ter repercussões desagradáveis para a sua vida, no entanto, se conseguir concretizá-las decerto será bem visto pelo professor.

A estratégia de aprendizagem envolvida neste tipo de abordagem pauta-se pelo captar e acumular informação destinada a ser posteriormente reproduzida, há uma propensão para uma orientação reprodutiva face às tarefas de aprendizagem. Neste contexto, o aluno não sente necessidade de compreender e integrar a informação nova no conhecimento que já possui. Baseia-se na memorização dos conteúdos para posterior reprodução dos mesmos. Não é objectivo do aluno que adopta este tipo de abordagem procurar estabelecer conexões entre conteúdos, nem compreender os significados ou compreender as implicações que esses

mesmos conteúdos escolares podem ter na sua vida. A estratégia superficial tende a centrar-se selectivamente em determinados conteúdos julgados, pelo aluno, como prováveis alvos de avaliação. De acordo com Duarte (2002), os conteúdos tendem a ser considerados como conjuntos de informação separados, o que implica que o aluno não seja capaz de ter uma visão global e integrada da matéria em estudo dado que não consegue relacionar a matéria entre si ou com outra informação.

A adopção da memória de curto prazo, ou seja, na retenção temporária da informação contribui para que os alunos tenham mais dificuldades em estabelecer relações sobre o que aprenderam, ou aplicar o conhecimento adquirido a novas situações.

Ainda segundo Biggs (1985), o aluno que adopta uma abordagem superficial é mais dependente do professor, tendo assim mais dificuldade em atingir bons resultados nas tarefas de avaliação que são desenhadas para avaliar o grau de compreensão do aluno sobre determinado assunto.

Abordagem profunda (*deep approach*) – esta abordagem é caracterizada por um compromisso pessoal do aluno em aprender e interessar-se pelos conteúdos. Existe uma intenção clara de compreender e de aprofundar conceitos, significados e, conseqüentemente, procurar conexões e estabelecer relações entre os materiais de estudo.

Existe uma satisfação inerente ao próprio sujeito que frequentemente consulta fontes de informação diversa para relacionar o conhecimento já existente anteriormente com novas informações. Como consequência, o aluno passa mais tempo no seu estudo e tem um maior envolvimento na realização das tarefas de aprendizagem. Esta intenção é baseada na motivação intrínseca de atingir a competência numa determinada área, no interesse ou simplesmente na curiosidade.

Os alunos que utilizam a abordagem profunda estão pessoalmente envolvidos nas tarefas de aprendizagem e buscam obter algum significado que lhes esteja subjacente. Além

disso, é objectivo deles compreender as relações entre as tarefas imediatas com outras tarefas ou contextos. Tais estudantes são capazes de lerem extensivamente diversos livros sobre determinados tópicos, possibilitando-os dessa forma adquirir conhecimento para que possa ser discutido com outros (Biggs, 1987, 1996). Com a adopção de estratégias profundas o aluno maximiza a sua compreensão sobre determinado assunto (Biggs, 1985) e estabelece uma ligação metacognitiva centrada na própria aprendizagem, e não nos conteúdos.

Dado que todo o processo de aprendizagem requer memorização, nesta abordagem essa memorização também está presente, no entanto, adopta formas diferentes daquelas que são utilizadas na abordagem superficial. A memorização é apenas um dos meios para criar conhecimento, dado que a aprendizagem também requer a recordação de factos significativos, princípios, argumentos.

Abordagem de alto rendimento (*achieving approach*) – Biggs (1987) refere que os alunos que adoptam este tipo de abordagem são motivados pela competição e pela auto-estima. A sua principal e única preocupação é obter classificações elevadas, sendo-lhes indiferente se o material de estudo é ou não interessante. A aprendizagem é um meio e não um fim, ao contrário da abordagem profunda. Os alunos que adoptam este tipo de abordagem também desejam ter uma boa prestação quando solicitados a intervir diante dos seus professores ou colegas. Este tipo de alunos emprega estratégias centradas na organização do tempo e no local de estudo (Biggs, 1985).

O motivo da abordagem de alto rendimento é em parte semelhante ao motivo da abordagem superficial uma vez que ambos se focam no produto final. No entanto, a diferença está na estratégia. Enquanto que na de alto rendimento, a estratégia consiste em maximizar as hipóteses de obter as classificações mais elevadas, na superficial o objectivo é conseguir ter as classificações necessárias para passar de nível.

Na tabela 2 apresenta-se uma síntese das características de cada uma das abordagens à aprendizagem de Biggs.

Tabela 2 – *Síntese das características das abordagens Superficial e Profunda*

Abordagem	Motivo	Estratégia
Superficial	- É instrumental; - O objectivo principal é cumprir os requisitos mínimos; - Equilíbrio entre o trabalho árduo e o insucesso.	- Baseia-se na reprodução do conhecimento; - Limita a aprendizagem apenas aos objectivos essenciais, reproduzindo-a através da aprendizagem de rotina
Profunda	- É intrínseco ao estudo para actualizar o interesse e o conhecimento sobre uma tarefa escolar específica.	- Estratégia com um propósito: ler de uma forma ampla e relacionar com conhecimento relevante adquirido anteriormente.
Alto rendimento	- Baseia-se na compreensão e na realização do ego: obter as classificações mais elevadas, independentemente do interesse que o material possa suscitar.	- Baseia-se na organização do tempo e dos recursos do aluno: reflecte o comportamento do aluno.

Adaptado de Biggs (1987)

O Modelo de Aprendizagem 3P de Biggs

As abordagens à aprendizagem não ocorrem isoladas. Enquanto que as abordagens à aprendizagem superficial e profunda caracterizam o modo como os alunos se relacionam com a tarefa, estas não descrevem como os alunos desenvolvem ou escolhem a respectiva abordagem à aprendizagem.

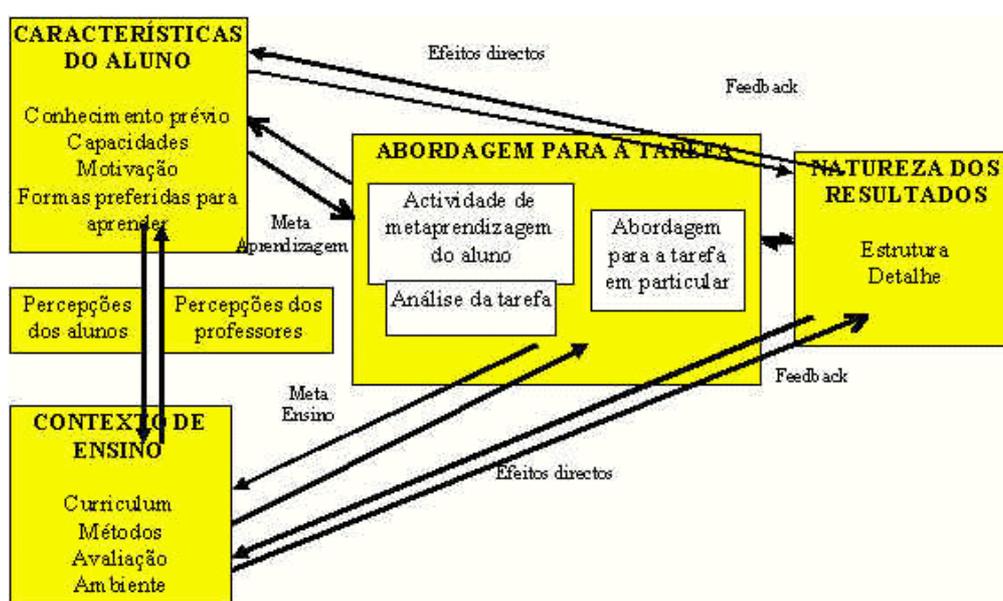
Existe um grande número de factores que influencia qual a abordagem à aprendizagem que o aluno adopta, se a superficial ou a profunda.

Algumas das investigações realizadas sobre as abordagens apontam para alguns factores inerentes ao próprio aluno que podem influenciar a adopção por determinada abordagem, tais como: auto-conceito e inteligência (Biggs, 1987; Biggs & Kirby, 1984; Saljo, 1981), *locus* de controlo (Cassidy & Eachus, 2000), concepções sobre a aprendizagem (Dart

& Clarke, 1991) e estilos pessoais (Biggs, 1978). Outros estudos sugerem que é o contexto no qual a investigação ocorre que influencia as abordagens do aluno à aprendizagem (Prosser & Trigwell, 1999). Reciprocamente, os factores pessoais, o contexto em que o aluno está inserido e as abordagens à aprendizagem estão relacionadas com o sucesso escolar (Wong & Watkins, 1998).

O modelo de aprendizagem 3P de Biggs (1987) postula as relações entre essas variáveis e procura compreender de que forma intervêm no processo complexo de estudo, funcionando como um sistema em permanente busca do seu estado de equilíbrio, no qual, qualquer alteração de um dos seus componentes afecta o sistema no seu conjunto.

Os conceitos que emergiram da abordagem ao processo de estudo, salientam a importância de analisar a aprendizagem na perspectiva do aluno, uma vez que considera a intencionalidade como elemento fundamental do que se pretende aprender. O aluno reage às exigências da tarefa, de acordo com a percepção do que é pedido e das suas motivações, seleccionando as estratégias que lhe parecem adequadas para a concretização do seu objectivo. Quer a intenção, quer a forma como lida com a tarefa, afectam os resultados da aprendizagem.



(Biggs, 1993, p. 8, cit. por Cruz, 1998).

Diagrama 1 – O modelo 3P da aprendizagem do aluno

Descrição do Modelo 3P

Biggs e seus colaboradores apresentam um modelo teórico designado por Modelo 3P (Presságio, Processo, Produto) numa tentativa de observar o papel do aluno no processo de ensino-aprendizagem.

Este modelo apresenta-se como uma forma conveniente de conceber as relações entre o estudante, o professor, os processos de aprendizagem e os objectivos de aprendizagem, uma vez que descreve o modo pelo qual os alunos abordam as tarefas de aprendizagem e como organizam o seu tempo para as completar.

Os factores de Presságio são de natureza relativamente estável e referem-se à situação de aprendizagem propriamente dita e às características individuais dos alunos, sendo determinantes para a acção que se desenvolve na sala de aula. As variáveis de Presságio remetem para as relações entre as características do aluno e o contexto no qual a aprendizagem ocorre. Biggs (1987, 1996) identificou alguns factores pessoais que podem influenciar a abordagem à aprendizagem adoptada pelo aluno: conhecimentos prévios, competências cognitivas, expectativas, motivações para o estudo, concepções de aprendizagem e percepções sobre a própria instituição escolar.

Os factores relacionados com o Contexto são aqueles que criam o clima onde as tarefas de aprendizagem são realizadas. As variáveis relacionadas com o contexto incluem: cultura da própria instituição, a estrutura e o conteúdo das matérias, métodos de ensino e de avaliação, tempo de realização da tarefa, experiência dos docentes (Watkins & Hattie, 1981).

Quanto às variáveis de Processo, referem-se às abordagens à aprendizagem dos alunos (superficial e profunda) às tarefas de aprendizagem propriamente ditas. Estas variáveis formam a base do processo complexo de aprendizagem dado que envolve os motivos que levam os alunos a aprender uma determinada tarefa e as estratégias que eles utilizarão para

conseguir concretizar a tarefa. Estes motivos e estratégias descrevem o modo como os alunos se comprometem com as tarefas de aprendizagem e as suas razões para realizarem estas mesmas tarefas. A abordagem estratégica é muitas vezes combinada com a abordagem superficial e/ou com a profunda.

Para Biggs (1993), as interpretações que os estudantes fazem da aprendizagem são influenciadas pelas suas próprias ideias e motivações, o que resulta naquilo que o autor designa de actividade metacognitiva ou meta-aprendizagem. Na verdade, os alunos interpretam de forma diferente o contexto em que se inserem, consoante as suas percepções, motivações e conhecimentos prévios. Para o autor (1985, 1987, 1993), o resultado desta actividade seria a opção por uma determinada abordagem à aprendizagem, determinante para os resultados escolares dos alunos.

Os resultados destes processos constituem os factores de produto, os quais são também determinados pelos aspectos de natureza contextual previamente existentes (Biggs, 1993). No que diz respeito aos factores de Produto, remetem habitualmente para os resultados escolares e incluem quatro categorias distintas: qualitativa (quão bem se aprende), quantitativa (quanto se aprende), institucional (classificações académicas) e afectiva (sentimentos face às experiências de aprendizagem). Estes resultados são influenciados pelas abordagens dos alunos à aprendizagem. De acordo com o autor incluem-se nas variáveis de produto os resultados relativos às abordagens à aprendizagem e a sua relação com o rendimento académico dos estudantes. Estas variáveis referem-se às interacções entre a abordagem que um indivíduo adopta em relação às tarefas de aprendizagem e o seu sucesso nessas mesmas tarefas. Neste sentido, os resultados da aprendizagem seriam amplamente influenciados pelos factores de presságio e pelas variáveis de processo.

Em síntese, (Biggs, 1993) afirma que os objectivos pessoais, as percepções que os estudantes têm das suas próprias competências, os modelos de ensino, as estratégias de

avaliação e os resultados académicos acabam por, em conjunto, formar um ambiente escolar face ao qual os alunos optam por uma determinada abordagem às tarefas que têm que desempenhar. Em contrapartida, factores como o modelo e as estratégias de ensino adoptadas, os papéis assumidos pelo professor e pelo estudante, são determinantes para a forma como os alunos abordam a aprendizagem.

Importância do Modelo 3P

Este modelo proporciona uma base teórica muito útil para compreender a importância das abordagens à aprendizagem, bem como para compreender o modo como a aprendizagem dos alunos ocorre. A partir da análise dos motivos e das estratégias de aprendizagem que norteiam a abordagem à aprendizagem por parte dos alunos, este modelo contribui para uma melhor compreensão das variáveis que intervêm ao nível do processo de ensino-aprendizagem (Biggs, 1993; Watkins, 1996).

Na opinião de Zimmerman, Bonner & Kovach (1996), este modelo permite uma melhor utilização das estratégias de aprendizagem, com vista a um melhor ajustamento destas às tarefas propostas e aos objectivos educacionais.

Comparação entre as Ideias de Marton & Saljo e de Biggs sobre as Abordagens à Aprendizagem

Existem muitas semelhanças entre as definições de abordagem superficial e de abordagem profunda de Marton & Saljo (1976a, 1976b) e de Biggs (1985, 1987) quer ao nível dinâmico, quer nas componentes e na interpretação.

Biggs com o decorrer das suas investigações acabou por adoptar os termos utilizados por Marton & Saljo (1976a), daí se poder afirmar que, apesar de terem utilizado metodologias diferentes, Marton & Saljo (1976a, 1976b) e Biggs (1978) chegaram a resultados semelhantes, isto é, à existência de dois tipos de abordagem à aprendizagem: superficial e profunda (Biggs & Kirby, 1984).

Marton & Saljo (1976a) sugerem que a aprendizagem superficial envolve a repetição contínua do material de estudo para uma situação específica, enquanto que a aprendizagem profunda envolve a codificação da informação para um propósito. Estas definições são consistentes com as definições de estratégias de aprendizagem de Biggs.

Na opinião deste autor, a estratégia superficial envolve o estudo limitado de factos essenciais que podem ser reproduzidos através de uma aprendizagem de rotina, já a estratégia profunda envolve a focalização nos principais conteúdos de modo a conseguir a integração do material de estudo num contexto mais alargado.

De uma forma similar, as definições de Marton & Saljo (1976a, 1976b) e de Biggs (1987) sobre a aprendizagem superficial e profunda partilham uma componente motivacional e intencional que afecta o tipo de abordagem à aprendizagem a utilizar pelo aluno.

Apesar de todas estas semelhanças, existem, no entanto, duas grandes diferenças entre as investigações realizadas por Marton & Saljo (1976a, 1976b) e as realizadas por Biggs (1987). Embora ambos tenham identificado as abordagens à aprendizagem superficial e profunda, Marton & Saljo basearam as suas investigações nas experiências vivenciadas pelos alunos, enquanto que Biggs (1987) baseou-se na literatura teórica da época para desenvolver o seu questionário. Além disso, Marton & Saljo (1976a) utilizaram como instrumento de recolha de dados as entrevistas, onde as respostas dos inquiridos constituíram-se como o ponto de partida para o desenvolvimento e compreensão dos diferentes processos de

aprendizagem. A descoberta de que existe uma aprendizagem superficial e profunda através de metodologias diferentes, fortalece ainda mais a existência destes dois constructos.

A segunda grande diferença entre as descobertas de Marton & Saljo (1976a, 1976b) e de Biggs (1987) está na existência de um terceiro constructo – alto rendimento. A investigação de Marton & Saljo (1976a, 1976b) não contempla um terceiro constructo para medir as abordagens à aprendizagem. Já Biggs (1987, 1999) encontrou evidências para a existência de uma abordagem à aprendizagem de alto rendimento na sua revisão teórica e no seu trabalho empírico.

A abordagem à aprendizagem de alto rendimento é baseada na suposição de que os objectivos dos alunos são tornar públicas as suas competências para ser bem sucedido (Biggs, 1987). Além disso, esta abordagem envolve a utilização de estratégias apropriadas para conseguir alcançar os seus objectivos. Nesta perspectiva, Biggs considera a abordagem de alto rendimento conceptualmente diferente da abordagem superficial e da abordagem profunda, já que se foca no modo como as tarefas de aprendizagem são organizadas para serem bem sucedidas, e não no desejo de compreender ou de simplesmente ter requisitos mínimos necessários para atingir determinados objectivos.

A natureza conceptualmente diferente da abordagem de alto rendimento poderá ser uma das razões para o facto de as metodologias qualitativas ainda não terem descoberto esta abordagem. A outra razão pode ter a ver com o facto de as investigações de Marton & Saljo (1976a, 1976b) focarem apenas os seus estudos nas estratégias utilizadas para completar tarefas específicas.

As estratégias de alto rendimento poderão ainda não ter sido facilmente identificadas das estratégias superficiais ou profundas, dado que também poderão ser estratégias superficiais ou profundas, dependendo da natureza da tarefa a realizar.

Entwistle e as Abordagens à Aprendizagem

De forma paralela a Biggs, Entwistle e seus colegas (Entwistle, 1991, 1997; Entwistle & Entwistle, 1991; Entwistle & Waterston, 1988), utilizando uma abordagem similar à de Biggs (1987), encontraram quatro constructos relacionados com as abordagens à aprendizagem, nomeadamente: reprodução (superficial), significado (profunda), estratégica, não académica.

Entwistle define orientação estratégica de uma forma análoga à abordagem de alto rendimento defendida por Biggs (1987), com particular ênfase no desejo de alcançar resultados elevados a partir de uma estratégia, não importando qual delas, para conseguir atingir os fins propostos.

Entwistle (1991) salienta que os resultados mais elevados, provenientes das orientações estratégicas dos alunos, não requerem necessariamente que o aluno compreenda o material de estudo. Esta compreensão irá ocorrer apenas se for um requisito necessário para se obter uma boa classificação.

A orientação não académica refere-se aos aspectos da aprendizagem que estão associados com a falta de motivação, atitudes negativas, estudo desorganizado e um desejo de não ser participante no ambiente de aprendizagem (Entwistle & Tait, 1990).

No que diz respeito às definições de aprendizagem superficial e profunda propostas por Entwistle e seus colegas, elas são muito similares às propostas por Biggs (1987) e Marton & Saljo (1976a, 1976b). De acordo com Entwistle e seus colaboradores, os alunos utilizam a abordagem superficial para focalizar a aprendizagem no material que deve ser estudado. Acrescentam ainda que os alunos procuram recordar os factos e as ideias literalmente como lhes foram apresentadas.

A tarefa está separada do aluno, pelo que não tem qualquer impacto no contexto da vida real do aluno. Os alunos que utilizam a abordagem superficial estão mais preocupados em realizar a tarefa do que com o aperfeiçoamento das suas competências ou com a aquisição de conhecimento. Neste contexto, Entwistle (1991) define este processo de aprendizagem como atomístico. Define o processo de aprendizagem profunda como holístico. A intenção da abordagem à aprendizagem profunda é extrair informação para um enriquecimento pessoal a partir da tarefa de aprendizagem

O aluno desafia as ideias e os argumentos apresentados na tarefa e tenta integrar estes num contexto mais alargado, construído a partir das suas experiências pessoais e do conhecimento adquirido anteriormente. O aluno adopta um processo contínuo na sua aprendizagem uma vez que reconstrói o seu conhecimento a partir da integração de novas informações.

A tabela 3 é uma síntese das características das abordagens à aprendizagem defendidas por Entwistle.

Tabela 3 – *Síntese das características das abordagens Superficial, Profunda e Estratégica*

Abordagem superficial	<ul style="list-style-type: none"> - Intenção para realizar os requisitos mínimos da tarefa - Memorização da informação necessária para as avaliações - Incapacidade de distinguir princípios de exemplos - Tarefas tratadas como uma imposição externa - Concentração nos elementos discretos sem qualquer contextualização prévia - Ausência de reflexão sobre os objectivos ou as estratégias
Abordagem profunda	<ul style="list-style-type: none"> - Intenção em compreender - Forte interacção com os conteúdos - Relaciona as novas ideias com o conhecimento adquirido anteriormente Relaciona os conceitos com as experiências quotidianas - Relaciona as evidências com as conclusões - Examina a lógica do argumento
Abordagem estratégica	<ul style="list-style-type: none"> - Intenção em obter os resultados mais elevados possível - Organiza o tempo e distribuiu o seu esforço para uma melhor racionalização da aprendizagem - Assegura condições e materiais de estudo por forma a fazer uma aprendizagem apropriada - Utiliza exames já feitos para prever questões.

Adaptado de Entwistle (1991, p. 16).

Comparação entre Biggs e Entwistle

As semelhanças entre Entwistle (1991) e Biggs (1987) vão muito para além das definições apresentadas sobre as abordagens superficial e profunda. Em primeiro lugar, os dois investigadores desenvolveram, de forma independente, questionários que permitiam avaliar as abordagens à aprendizagem, os quais incluíam as abordagens à aprendizagem superficial e profunda.

Em segundo lugar, ambos os autores concordam que embora as abordagens dos alunos à aprendizagem possam ser influenciadas pelo contexto em que estão inseridas ou pelos conteúdos de aprendizagem, existe uma predisposição que irá determinar qual a abordagem à aprendizagem a adoptar. Acrescentam ainda que, apesar de os alunos demonstrarem uma predisposição para utilizarem preferencialmente um tipo de abordagem, tendem a usar diferentes abordagens consoante o tipo de actividade envolvida (Biggs, 1987; Entwistle, Hanley & Hounsell, 1979).

Em terceiro lugar, quer Entwistle (1991) quer Biggs (1987) consideram que o processo de aprendizagem (estratégias) e a intenção para aprender (motivos) são de extrema importância, enquanto que o trabalho de Marton & Saljo (1976a, 1976b) centrou-se, particularmente, nas estratégias de aprendizagem utilizadas pelos alunos.

A identificação das estratégias de aprendizagem e os motivos que levaram a adoptar essas mesmas estratégias por parte de Entwistle (1991) e Biggs (1993) permitiu contribuir para a afirmação da teoria sobre as abordagens dos alunos à aprendizagem. Este facto tem a ver com a utilização de metodologias diferentes (inventário construído com base em entrevistas que se centravam na experiência diária do estudo no caso de Entwistle, Hanley & Hounsell (1979) e nos questionários construídos a partir da revisão da literatura no caso de Biggs (1987) para desenvolver os questionários que permitem avaliar as abordagens à

aprendizagem. Além disso, quer os motivos, quer as estratégias são reconhecidas como muito importantes para a compreensão da aprendizagem por parte destes investigadores.

Teoria IP – As influências da Psicologia Cognitiva

Os psicólogos cognitivistas também realizaram investigações sobre o modo como os alunos abordam as suas tarefas de aprendizagem, tendo apresentado uma teoria baseada nos aspectos cognitivos e na personalidade dos alunos.

A investigação destes psicólogos está mais em consonância com a realizada por Marton & Saljo (1976a, 1976b) do que com a de Biggs (1987) ou Entwistle (1991).

Os cognitivistas basearam-se no modelo “níveis de processamento” (do inglês – LOP – *Levels of Processing*). Este modelo sugere que os estímulos acumulados, tais como as palavras, são sujeitos a um grande número de análises que começam com uma análise sensorial superficial prosseguindo para uma análise semântica profunda.

O nível ao qual a informação é processada depende da natureza do estímulo e da quantidade de tempo disponível para o processamento. Um conceito que tem algum significado para um indivíduo tem maior probabilidade de ser processado profundamente, dado que desencadeia diversas associações com as experiências já vividas anteriormente.

De entre alguns cognitivistas, escolheu-se o ponto de vista de Schmeck (1988) por ser o mais representativo defensor desta teoria.

Comparação entre Biggs e Schmeck

As definições de abordagem superficial e profunda de Biggs (1993) diferem das definições apresentadas por Schmeck (1988). Enquanto Biggs inclui quer o pensamento

crítico e a particularização da tarefa na sua definição de aprendizagem profunda, Schmeck faz uma separação entre processamento profundo e elaborativo. Processamento profundo é definido por Schmeck (1988) como uma tendência para extrapolar para além de uma informação específica ou de uma instrução fornecida por um professor para o aluno. O processamento elaborativo refere-se a uma abordagem à aprendizagem experiencial, relacionada consigo própria.

Schmeck e seus colegas identificaram as diferenças entre estes dois termos utilizando a memória. Assim, consideraram que o processamento profundo era similar à memória semântica e que o processamento elaborativo tinha a ver com a memória episódica.

A maior diferença entre o trabalho de Biggs e de Schmeck tem a ver com a divisão em abordagem à aprendizagem superficial e abordagem à aprendizagem profunda. Biggs (1987) identifica aspectos como a retenção de factos e o estudo metódico com a abordagem superficial, enquanto Schmeck (1988) divide estes em abordagens à aprendizagem separadas, dando este nome a duas das suas abordagens.

Por outro lado, a conceptualização (ao nível semântico) das abordagens superficial e profunda fornecidas por Schmeck aparentam ser mais complexas do que as fornecidas por Biggs.

Na psicologia cognitiva as tácticas ou as estratégias de aprendizagem tornaram-se o foco da investigação, ou seja, no modo como as informações são retidas na memória, não considerando as motivações que levam os alunos a abordar a sua aprendizagem.

Schmeck centra-se na relação entre as estratégias, as tácticas e os êxitos na aprendizagem, razão pela qual Biggs (1996) considera esta teoria limitada no que diz respeito às abordagens à aprendizagem.

Schmeck (1988) sugere que apesar de se passar muito tempo nas tácticas de ensino, pouco tempo se gasta em considerar como estas tácticas se relacionam. Apesar destas

diferenças entre as perspectivas SAL e IP sobre as abordagens à aprendizagem, o ponto de partida parece ser o mesmo. De facto, existe uma literatura que sugere a existência dos constructos superficial e profundo.

Qual a Melhor Abordagem à Aprendizagem: Superficial ou Profunda?

De uma forma generalista e cruel poder-se-ia afirmar que uma abordagem à aprendizagem profunda é melhor que a abordagem à aprendizagem superficial. Esta separação não é assim tão linear, uma vez que apesar de as duas abordagens se comportarem como mutuamente exclusivas, elas podem funcionar de forma alternada e/ou conjugada (Duarte, 2002).

A opção por uma determinada abordagem remete sempre para as percepções dos alunos relativamente aos contextos escolares (Ramsden, 1992), das quais resultam diferentes formas de enfrentar as tarefas de aprendizagem, consoante os motivos subjacentes e as estratégias que utilizam.

Tal como refere Schmeck (1988), a percepção envolve um acto de classificação no qual a situação é integrada num modelo construído a partir das suas experiências passadas. Assim, a percepção de uma tarefa de aprendizagem por parte do aluno é influenciada por diversas componentes, nomeadamente: depende da sua forma e conteúdo, da sua relação com outras tarefas, das suas experiências prévias, da sua percepção sobre o que o professor requer dele e da forma como vai ser avaliado.

Sobre este assunto, Laurillard (1979) acentua que o resultado desta combinação de factores vai influenciar a escolha da abordagem a adoptar. Se, por um lado, a intenção é compreender, a abordagem a adoptar será a profunda, por outro lado, se a intenção for memorizar, a escolha recairá numa abordagem superficial. Um aluno identificado geralmente

com uma abordagem à aprendizagem profunda, se exposto a uma determinada tarefa, num ambiente de aprendizagem específico, poderá adoptar uma abordagem à aprendizagem superficial.

No quadro da teoria SAL - *Students Approaches to Learning*, as abordagens à aprendizagem são encaradas como sendo relacionais (Marton, 1983), na medida em que uma determinada abordagem não constitui algo inerente ao sujeito, mas sim a forma de descrever o modo como o estudante se relaciona com uma tarefa.

Ramsdem (1992) exemplifica esta situação, referindo que no processo de transição e adaptação académica entre diferentes contextos de ensino e aprendizagem, existe uma diversidade de componentes de carácter cognitivo, metacognitivo e afectivo-relacional que directa (ou indirectamente) medeiam as percepções pelas quais, os alunos se ligam (ou desligam) nos contextos em que se inserem. Este autor defende ainda que estas novas experiências impõem, nos alunos, o uso sistemático e percebido de estratégias ajustadas de aprendizagem (auto-regulação).

A este propósito, Marton (1983) afirma que as abordagens não são algo que o indivíduo possui e aplica quando necessário, mas representam aquilo que o episódio, a tarefa ou várias situações análogas de aprendizagem representam para o aluno.

A abordagem à aprendizagem mesmo sendo um constructo estável, que permite identificar a forma mais habitual de o aluno abordar as tarefas de aprendizagem, não obsta que um mesmo indivíduo possa utilizar uma ou outra abordagem, conforme as situações, consoante a avaliação que faça da interacção entre uma tarefa e um mesmo determinado contexto de ensino-aprendizagem (Biggs, 1987). Neste sentido, este autor considera que “uma abordagem à aprendizagem planificada e consciente, requer, em primeiro lugar, que os alunos tenham consciência dos seus motivos e intenções, dos seus recursos cognitivos e das

exigências das tarefas acadêmicas; em segundo lugar, que sejam capazes de controlar esses recursos e monitorizarem os desempenhos consequentes” (Biggs, 1985, p. 187).

A abordagem que o aluno adota afecta a eficácia da sua aprendizagem, independentemente dos seus objectivos. A necessidade de dar pelo menos um nível mínimo de conhecimento aos alunos a partir do ambiente de aprendizagem, significa que os professores precisam de compreender o papel que as abordagens à aprendizagem desempenham no modo como os alunos aprendem. Em particular, o conhecimento das abordagens à aprendizagem poderá ser utilizado pelos professores para diagnosticar, aconselhar os alunos com mais dificuldades (Biggs, 1987) e disponibilizar aos alunos apropriados métodos de ensino. Conhecer o modo como cada aluno aborda a sua aprendizagem é, assim, um aspecto útil quando se pretende fazer um diagnóstico sobre o modo como se ensina ou como se aprende.

Biggs (1987) salienta que conhecer o perfil da aprendizagem do aluno poderá ajudar a desenvolver algumas competências de estudo. Por exemplo, alunos que adoptam predominantemente uma abordagem superficial poderão precisar de um treino específico na leitura ou na escrita para melhorar a compreensão.

As abordagens à aprendizagem oferecem um diagnóstico rápido e seguro sobre as possíveis dificuldades que podem ser encontradas no processo de aprendizagem.

Metodologias Utilizadas para Medir as Abordagens à Aprendizagem

As metodologias qualitativas e quantitativas têm estabelecido, independentemente, a existência das abordagens à aprendizagem superficial e profunda. Os instrumentos quantitativos incluem um conjunto de questionários e inventários desenhados para identificar o perfil de aprendizagem dos alunos (Biggs, 1993; Entwistle, 1991; Schmeck, 1988),

enquanto que os instrumentos qualitativos incluem as entrevistas e as avaliações comportamentais desenhadas para compreender os processos que os alunos utilizam na abordagem à aprendizagem (Marton & Saljo, 1976a, 1976b; van Rossum & Schenck, 1984).

Instrumentos Quantitativos Utilizados para Avaliar as Abordagens à Aprendizagem

Existem três importantes questionários construídos para medir as abordagens à aprendizagem a partir da Teoria SAL (*Students Approaches to Learning*).

Para aplicar em alunos do Ensino Superior, Entwistle & Ramsden (1983) elaboraram o ASI (*Approaches to Studying Inventory*). Este questionário é o mais utilizado para identificar os processos de estudo dos alunos do Ensino Superior.

Em 1987, Biggs propôs o SPQ (*Student Process Questionnaire*) para ser aplicado em alunos do Ensino Superior. Este instrumento foi construído a partir da revisão da literatura que sugeria a existência de um grande número de variáveis capazes de influenciar o tipo de abordagem a adoptar.

Estudos realizados na Austrália e noutros países mostraram algumas lacunas deste questionário uma vez que não reproduzia as informações que correspondiam aos objectivos do questionário. As escalas aparentavam definir meramente dois factores: uma abordagem superficial ao estudo e uma abordagem profunda (O'Neil & Child, 1984). Além disso, havia algo que não estava bem com a composição dos itens das escalas que pretendiam medir a abordagem superficial (Kember & Gow, 1990; O'Neil & Child, 1984).

Tendo em conta estes problemas e o facto de as investigações desenvolvidas com o SPQ e com o ASI não confirmarem a existência das três abordagens, foi necessário extrair do SPQ o terceiro factor que identificava a abordagem à aprendizagem de alto rendimento. Assim, Biggs, Kember, & Leung (2001) propuseram R-SPQ-2F (*Revised Student Process*

Questionnaire 2 Factors) e Entwistle e seus colaboradores propuseram o RASI como resposta à necessidade de medir apenas dois factores, a abordagem superficial e a abordagem profunda, contendo cada uma delas duas sub-escalas de estratégias e motivos.

Para serem aplicados no Ensino Secundário, Biggs construiu o LPQ (*Learning Process Questionnaire*).

No que diz respeito aos questionários aferidos para a população portuguesa, estes situam-se na linha de investigação que pretende identificar as abordagens à aprendizagem adoptadas para proceder a uma intervenção directa e, se necessário, alterar os padrões dos alunos.

Rosário (1999) elaborou o QPA (Questionário de Processos de Aprendizagem), composto por 36 itens, para ser aplicado em alunos do Ensino Secundário. Também António Manuel Duarte, em 2000, construiu o Inventário de Processos de Aprendizagem para alunos do ensino básico.

Com base nos questionários de Biggs e de Entwistle, Pedro Sales Rosário, em 2002, construiu o IPE (Inventário de Processos de Estudo). Este inventário, composto por 12 itens, pode ser aplicado em alunos do 5º ao 9º ano de escolaridade, com idades compreendidas entre os 9 e os 15 anos.

Este foi o instrumento utilizado nesta investigação para identificar as abordagens à aprendizagem dos alunos. A opção por este questionário deveu-se aos seguintes motivos: é um instrumento de recolha de dados quantitativo de pequena dimensão. Desta forma, torna-se mais fácil e mais rápido analisar os resultados e tirar conclusões uma vez que os dados podem ser tratados estatisticamente. A segunda razão tem a ver com o facto de o questionário estar aferido para a população portuguesa. Por último, dado que o questionário está aferido para alunos do 5º ao 9º ano de escolaridade, considerou-se que os sujeitos desta investigação, por

estarem no início do primeiro ano do ensino secundário ainda apresentam características e comportamentos semelhantes aos alunos do 9º ano.

Resultados de Investigações sobre as Abordagens à Aprendizagem

Investigações realizadas nesta área sugerem que a abordagem à aprendizagem adoptada pelo aluno influencia qualitativa e quantitativamente a sua aprendizagem. As investigações de cariz quantitativo encontraram uma relação entre a abordagem profunda e o elevado rendimento escolar (Trigwell & Prosser, 1991, 1992; Duarte, 2002, Rosário et al., 2003). As de natureza qualitativa evidenciaram a relação entre uma compreensão profunda do material de estudo e a abordagem à aprendizagem profunda (Watkins & Hattie, 1985).

Estudos realizados por Marton & Saljo (1997) e Trigwell & Prosser (1992), mostraram que os alunos que optam por uma abordagem profunda têm tendência a ter resultados de aprendizagem qualitativamente mais elevados. Estes autores defendem ainda que a investigação sobre os processos de aprendizagem dos alunos pode conduzir ao incremento da aprendizagem (Marton & Saljo, 1976a, 1976b).

Os alunos que utilizam uma abordagem superficial tendem a adquirir informação detalhada sobre o conteúdo efectivo, mas não integram esta informação numa estrutura coesa (Biggs, 1987). Pelo contrário, os alunos que utilizam uma abordagem profunda tendem a integrar informação num contexto mais alargado e a conceptualizar o significado mais importante da tarefa (Biggs, 1987).

A aprendizagem profunda está associada ao desejo de melhores resultados, pelo que é geralmente percebida pelos professores como mais efectiva e mais desejável que a abordagem superficial (Kember & Leung, 1998).

CAPÍTULO IV

O AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

Neste capítulo apresenta-se todo o processo de construção da ferramenta que suportou a comunidade virtual de aprendizagem de matemática.

Este ambiente virtual baseou-se na *World Wide Web* (WWW) e pretendeu ser um instrumento de apoio à aprendizagem dos alunos do 10º ano do Ensino Secundário, nos três temas que compõem o programa da disciplina de Matemática: Geometria no Plano e no Espaço I, Funções I e Estatística.

Contextualização

Vive-se numa época em que o conhecimento está em constante evolução. Aliado a este facto, novas tecnologias educativas surgem cada vez mais sofisticadas, com novas potencialidades que, sendo aplicadas em contexto escolar, possibilitam novos métodos de ensinar e novas estratégias de aprender. Com a ajuda das novas ferramentas tecnológicas, o professor pode estimular o aluno a construir o seu próprio conhecimento.

O ensino da matemática tem passado, nas últimas décadas, por uma fase difícil, motivado pelos maus resultados dos alunos. Trata-se de uma disciplina que influencia a vida pessoal dos jovens e, conseqüentemente, das suas famílias uma vez que, de uma forma geral, os resultados obtidos definem o percurso académico e profissional de milhares destes.

Uma das razões que contribui para este cenário negativo diz respeito à dificuldade dos alunos em aprender matemática. Muitas vezes, os conceitos abordados nas aulas não são assimilados, tornando-se limitada a aplicação dos mesmos em problemas da vida real.

O modelo que aqui se propõe pretende dar mais importância às tecnologias, através de uma maior frequência de utilização das mesmas em contexto escolar. Incentivou-se o aluno a ser mais activo na aprendizagem e na construção do conhecimento matemático; procurou-se dinamizar a aprendizagem através da interacção e colaboração entre alunos e entre alunos e professor; bem como privilegiar a utilização da tecnologia, em particular o computador com acesso à Internet.

A Construção do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)

Nesta secção descreve-se todo o processo de construção do ambiente virtual de aprendizagem. Este caracterizou-se como sendo um processo lento, de carácter evolutivo e faseado.

A construção da página Internet teve início em Abril de 2004, tendo sido concluída em Janeiro de 2005.

Os primeiros esboços da página começaram por ser desenhos feitos em papel – *storyboards* – uma técnica muito simples que é utilizada no mundo cinematográfico. A adopção desta técnica permitiu fazer desenhos de telas propondo diversos formatos, fazendo referências a cores, fontes, textos, barras de navegações, disposições dos conteúdos e ferramentas de comunicação.

Depois de se definir uma estrutura do ambiente, colocaram-se as ideias em prática e deu-se início ao processo de construção da página.

Tecnologias Utilizadas

Todo o projecto foi construído de raíz, tendo-se utilizado algumas funcionalidades gratuitas, disponíveis por alguns prestadores de serviços. Não se optou por utilizar um ambiente já construído, dado que existem sempre algumas limitações e restrições impostas pelos próprios ambientes.

No desenvolvimento da página Internet foi necessário conciliar diversas linguagens de programação. A linguagem base mais utilizada foi o HTML (*Hypertext Markup Language*). Todas as operações efectuadas, quer do lado do utilizador, quer do lado do servidor, eram revertidas em objectos HTML ou em comandos/operações sobre objectos HTML.

A ferramenta CSS (*Cascading Style Sheets*) foi utilizada para facilitar as formatações estéticas do *site* e para evitar, sempre que possível, repetições de código.

Utilizou-se o *client-side javascript*, para facilitar o processamento do lado do utilizador, libertando-se o servidor para tarefas mais complexas.

A linguagem *javascript* foi interpretada em *run-time*. A importância da utilização de *javascript* neste ambiente pode ser evidenciada da seguinte forma: um servidor fornece serviços a vários alunos, se o processamento estiver todo do lado do servidor, por cada pedido de um aluno o servidor vai efectuar uma tarefa. Assim, se existirem dois alunos a aceder directamente à página e a utilizar recursos exclusivamente do servidor, tem-se que este repetirá a mesma tarefa duas vezes. Se este processamento fosse feito do lado do aluno, cada um estaria a fazer o processamento no seu computador, pedindo ao servidor (neste caso uma máquina única) somente o essencial.

Para a programação do lado do servidor foi utilizado C#.NET para a *web* (ASP.NET), uma vez que esta tecnologia permite a criação de páginas dinâmicas e uma utilização da base de dados para controle do *site*. Foi nesta linguagem que foram desenvolvidas as partes mais

complexas do *site* (*chat*, fórum, espaço de partilha, contador de acessos, agenda social). Esta linguagem é compilada para uma linguagem de mais baixo nível (CLS) que depois em *run-time* é interpretada.

Como motor de base de dados optou-se por utilizar o MySQL versão 4.17 por ser um motor de base de dados com bastantes potencialidades e a preço reduzido. Para comunicar com esta base de dados foi utilizado o SQL Standard (*Structured Query Language*).

O servidor utilizado foi o IIS 4 (*Internet Information Server*). Para comunicação com o servidor IIS no qual reside a página *web* foi utilizada a ferramenta de FTP WS_FTP.

A Elaboração do Conteúdo Matemático

O conteúdo matemático do *site* surgiu de diversas fontes. Grande parte dos textos de apoio, das fichas de trabalho e dos exercícios de escolha múltipla foram construídos pelo investigador e por alguns professores que já leccionaram matemática do 10º ano e que se disponibilizaram para ajudar a enriquecer o ambiente virtual. Estes materiais foram aplicados a diversas turmas em anos lectivos anteriores. O restante material foi retirado da *World Wide Web* através da recolha de ideias sobre os recursos que melhor se adaptavam e de que forma podiam ser utilizados no ambiente em questão.

Validação do Ambiente Virtual de Aprendizagem de Matemática

Antes de disponibilizar a página Internet aos alunos, optou-se por solicitar a um grupo de especialistas que fizesse uma validação do ambiente virtual tendo em conta dois aspectos: a funcionalidade da página e o conteúdo matemático.

No que diz respeito à funcionalidade da página, construiu-se um questionário (Anexo

1) a fim de avaliar os seguintes parâmetros:

- *Layout*/Apresentação visual;
- Navegabilidade;
- Interactividade com o utilizador;
- Aspectos técnicos;
- Apreciação global / Sugestões.

O questionário foi entregue a três especialistas em design gráfico que tiveram a amabilidade de responder. A tabela 4 apresenta os aspectos negativos referidos pelos especialistas:

Tabela 4 – *Aspectos negativos referidos pelos especialistas em design gráfico*

Item de avaliação	Comentários dos especialistas	Observações do investigador
Layout/ Apresentação visual	<ul style="list-style-type: none"> - “algumas páginas com mistura de tipos ora com, ora sem serifas”; - “mais e melhores espaçamentos dentro das tabelas”; - “algum défice, em geral, em separações e na criação de espaços gráficos”; - “alguns exercícios interactivos precisam de maior respiração gráfica”; - “a separação gráfica é deficiente na Barra Principal”; - “fazer animações”; - “colocar algumas imagens de modo a tornar o site mais atractivo, para consulta por parte dos alunos”. 	<ul style="list-style-type: none"> - Procedeu-se a uma revisão de todas as páginas para melhorar o layout gráfico das páginas. - Os menus “Exercícios Interactivos” (aspecto criticado) continham links para outras páginas da Internet. Cada uma destas ligações abria numa página fora da “matweb”. Desta forma, o layout variava conforme o <i>site</i> em que o utilizador se encontrava. - Procedeu-se à alteração da barra principal de acordo com as sugestões referidas. - Existiam alguns alunos que possuíam computadores que não possibilitavam visualizar animações. A presença de imagens e animações também fazia diminuir a velocidade de abertura da página. Optou-se por um <i>site</i> que não proporcionasse estas dificuldades para incentivar a utilização da página.

Navegabilidade	- “não existe “ <i>Backtracking</i> ” (possibilidade de percorrer os menus)”; - “o mapa do site beneficiaria da utilização de letras minúsculas”; - “evitar a utilização de manchas de várias linhas com link”.	- Procedeu-se à correcção deste aspecto. - Procedeu-se à correcção deste aspecto. - Para resolver esta questão distanciaram-se as linhas e associou-se o link à primeira palavra.
Interactividade	- “faltam introduções explicativas aos diversos temas, tais como os motivos/razões para haver”; - “não são fornecidos “feedbacks” ao utilizador”.	- Este aspecto foi corrigido; - O <i>site</i> era simples, não havendo necessidade de uma ligação para a ajuda.
Aspectos técnicos	- “o fórum não é adequado, dado que não permite resposta às respostas aos tópicos”.	- Procederam-se a alguns ajustamentos na funcionalidade do fórum.
Apreciação global/Sugestões		
	- “melhorar a qualidade de alguns materiais (alguns ficheiros em PowerPoint têm demasiados efeitos visuais, complicando o processo de comunicação”; - “a home page deve ser preenchida com coisas interessantes para os alunos (até talvez com informação que tenha pouco a ver com a Matemática)”.	- Procedeu-se à revisão de todos os ficheiros em <i>PowerPoint</i> ; - Optou-se por seguir esta recomendação.

No que diz respeito ao conteúdo matemático, optou-se também por realizar um questionário (Anexo 2) que pretendia avaliar os seguintes parâmetros tendo em conta os temas Geometria I, Funções I e Estatística:

- Organização do Módulo;
- Correcção e Clareza de linguagem escrita;
- Correcção dos conceitos matemáticos envolvidos.

O questionário foi entregue a quatro especialistas em matemática do ensino secundário, mas apenas dois o devolveram. Os aspectos negativos referidos pelos especialistas estão evidenciados na tabela 5:

Tabela 5 – Aspectos negativos referidos pelos especialistas em matemática

Módulo	Comentário dos especialistas	Observações do investigador
Geometria	- “apresentação dos exercícios interactivos confusa”; - “não colocar exercícios interactivos em francês”.	- Optou-se por explicitar os objectivos de cada exercício; - Não se procedeu a nenhuma alteração porque existem muito poucos ou nenhuns exercícios desta natureza em português.
Funções	- “a secção de textos de apoio podia ser mais enriquecida”.	- Procedeu-se ao enriquecimento da secção Textos de Apoio.
Estatística	- “os exercícios interactivos estão em inglês”.	- Não se procedeu a nenhuma alteração porque existem muito poucos ou nenhuns exercícios desta natureza em português.
Apreciação global/Sugestões		
	- “na secção Textos de Apoio, não faz sentido a separação existente entre os textos e as apresentações em PowerPoint (PP)”; - “deve existir uniformidade em termos visuais dos textos e fichas de trabalho”; - “algumas das propostas de trabalho apresentam soluções, não seria de incluir, no final de todas as propostas, as soluções dos exercícios?”	- Optou-se por seguir as recomendações dadas. Organizaram-se os ficheiros em torno do tópico estudado e não em torno do tipo de ficheiro. - Tentou-se proceder à uniformização de todos os ficheiros. No entanto, dada a grande diversidade de material, em alguns casos e por questões de tempo, não foi possível alterar o <i>layout</i> dos textos. - Não se optou por incluir soluções de todas as propostas porque se pretendia que os alunos resolvessem sozinhos essas mesmas propostas e no final comparassem com os colegas os resultados.

Disponibilização do AVA aos alunos

No início da investigação procedeu-se a uma apresentação dos objectivos fulcrais do ambiente virtual de aprendizagem, assim como a uma descrição pormenorizada das ligações presentes na página Internet.

O professor/investigador utilizou os recursos físicos da sala de informática durante um tempo lectivo com vista a um primeiro contacto dos alunos com a página Internet. As dúvidas colocadas pelos participantes foram esclarecidas. Desde o início deste estudo promoveu-se o uso da ferramenta junto dos alunos.

Caracterização do AVA

O ambiente proposto apresenta uma estrutura que Barrela (2004) designa por estrutura hierárquica ou arborescente, representada no diagrama 2.

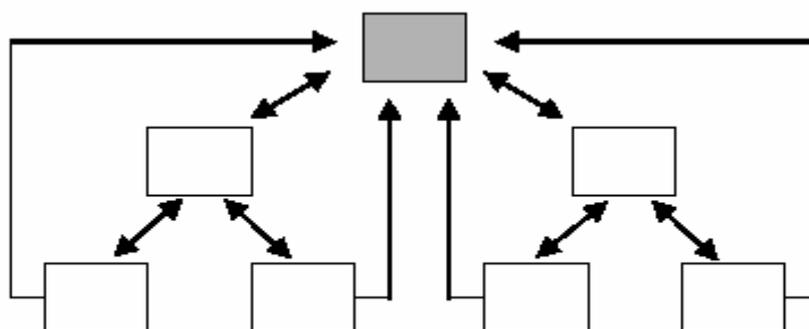


Diagrama 2 – Estrutura da página Internet (Barrela, 2004)

Este tipo de estrutura caracteriza-se por ter páginas ramificadas hierarquicamente. Todo o *site* parte de uma página de entrada ou principal (*homepage*). Esta contém uma listagem de tópicos, com ligações (*links*) para outras páginas, com conteúdos relacionados com os anteriores. Por sua vez, estas páginas contém sub-tópicos, que dão acesso a outras páginas hierarquicamente mais baixas. Em cada nível existe a possibilidade de o utilizador poder aceder directamente à página de entrada, sem ter que passar pelos níveis intermédios (Barrela, 2004).

Construiu-se uma estrutura fácil de aprender, de modo a permitir ao aluno um acesso rápido e motivante. Além disso, pretendeu-se proporcionar ao utilizador uma estrutura intuitiva, de fácil navegação.

Na opinião de Marques & Mendes (2002) “uma estrutura hierárquica bem definida e equilibrada tem a vantagem de permitir aos utilizadores uma rápida localização da

informação pretendida e uma fácil manutenção do *site* à medida que este for crescendo” (p. 28).

No que diz respeito aos ecrãs do *site*, apresentam a mesma estrutura, à excepção dos ecrãs «Introdução» e «Mapa do site». Cada ecrã está definido para uma resolução 800 por 600 *pixels* permitindo, desta forma, que os materiais possam ser vistos em monitores pequenos, que não necessitem de uma grande resolução de cores para ver bem o conteúdo, e que não requeiram tecnologia de ponta em termos de *Browser*.

Se por um lado, a presença da fotografia do investigador/professor possibilita a identificação do autor, por outro, pretende dar mais credibilidade aos conteúdos da página.

Criar um *site* sobre Matemática (Anexo 3) constituiu-se como um desafio para o investigador. Assim, para que este tivesse aceitação por parte dos alunos, houve necessidade de criar um modelo de *site* que considerasse e conjugasse os seguintes factores: 1) utilização fácil, 2) boa navegação, 3) boa legibilidade, 4) *layout* atraente, 5) linguagem acessível mas rigorosa em termos matemáticos, 6) características cognitivas dos utilizadores.

De seguida, descreve-se a metodologia utilizada para cada factor:

1) Para que os alunos pudessem aceder ao *site* de uma forma rápida optou-se por adquirir um endereço electrónico que fosse de fácil memorização. Assim, o endereço electrónico escolhido foi: www.matweb10.net. A palavra *matweb* pretendia associar a matemática (*mat*) com a Internet (*web*) e vice-versa. Outro aspecto que também se considerou facilitador de acesso ao *site* foi o facto de os alunos individualmente, terem a liberdade de criar a sua password.

2) No que diz respeito à navegação, ou seja, “ao acto de activar ligações constantes em páginas, de forma a interagir com elas” (Figueiredo, 2004, p. 41), pretendeu-se, sobretudo, que o aluno compreendesse o processo de navegação, uma que fosse de fácil assimilação e que não provocasse dúvidas na utilização, para que o utilizador não se sentisse

perdido, desmotivando-se para o consultar. Deste modo, considerou-se que seria relevante optar por:

- *Links* discretos que funcionavam numa lógica de activo/inactivo e que estimulavam a atenção do utilizador (textos sublinhados, passagem do cursor, mudança de cor);

- Menus, subdivididos em submenus, que ajudavam na orientação da estrutura. Os menus e submenus utilizados tornavam o *site* mais dinâmico, convidativo à exploração, bem como permitiam uma navegação rápida pelos conteúdos da página;

- Efeitos de retorno e de topo, auxiliando o utilizador na recuperação de informações anteriores;

- Barras de navegação;

- Mapa do *site*.

3) A legibilidade, ou seja, “as características básicas das informações apresentadas na tela que possam dificultar ou facilitar a leitura desta informação” (Figueiredo, 2004) foi também alvo de atenção. Decidiu-se não expôr informações extensas e optou-se pelas breves, oferecendo a possibilidade de recuperar todos os conteúdos através da impressão do documento.

O tipo de letra mais utilizado foi o Arial. Figueiredo (2004) e Gonçalves (2003) consideram que este tipo de letra é óptimo para a escrita em ecrã, dado que se torna mais claro e fácil de ler. Além disso, contrasta melhor com o fundo.

Relativamente às cores, aplicou-se a mesma cor para o fundo em todas as páginas e criou-se um contraste entre cores. A cor azul foi amplamente utilizada uma vez que inspira confiança, segurança, credibilidade. Também se utilizou o vermelho, pois, como refere Figueiredo (2004), vermelho significa energia, paixão. A conjugação destas cores pretendeu tornar a página Internet mais apelativa e convidativa à utilização.

4) A construção do *site* contou com páginas padronizadas em grau suficiente de modo a que os alunos reconhecessem e compreendessem o seu *layout*, identificassem quais as que faziam parte ou não do ambiente e percebessem onde e quais as mudanças que iam ocorrendo. Foi propositada a construção de páginas HTML de *design* simples, harmoniosa, sem excesso de informação, com vista à motivação dos alunos para a sua utilização.

Na opinião de Figueiredo (2004), um bom *design* gráfico permite estabelecer hierarquias visuais e enfatizar as partes mais importantes, permitindo dessa forma uma melhor compreensão da mensagem que se pretende transmitir para o público.

5) A linguagem utilizada foi simples, com um vocabulário acessível para o tipo de alunos a que se destinou este ambiente virtual. Houve a preocupação de respeitar o rigor matemático dos conteúdos.

Em algumas situações, nomeadamente no ecrã «Exercícios Interactivos» foram disponibilizadas ligações para exercícios que requeriam o domínio de línguas, tais como o Inglês e o Francês. Isto deveu-se ao facto de existir pouco material desta natureza em português. Não era objectivo desta investigação ensinar os alunos a ler línguas estrangeiras. No entanto, foi uma forma de incentivar os alunos a praticá-las (o Inglês foi a língua estrangeira escolhida por todos os alunos no 10º ano, enquanto que o Francês foi, para alguns, uma das línguas escolhidas no 9º ano). Todavia, caso os utilizadores sentissem curiosidade em aprofundar estas matérias, poderiam sempre obter a colaboração do investigador ou dos professores responsáveis pelas disciplinas referidas anteriormente.

6) O público alvo desta investigação foram alunos com idades compreendidas entre os 14 e 17 anos. Estes alunos estavam numa etapa da sua vida que não mostravam muito interesse pelos estudos. Foi nas actividades extra-curriculares que ocuparam o tempo livre. Assim, o modelo proposto não se limitou apenas a ser uma página de Internet com conteúdos de matemática, mas teve a preocupação de disponibilizar informações de cultura geral,

curiosidades matemáticas interessantes do quotidiano, jogos matemáticos, álbum de fotografias, vídeos, imagens e caricaturas da turma. O *site* foi construído de forma a ser sempre possível a sua actualização com temas que funcionassem como estímulo à participação dos alunos.

O Conteúdo do AVA

O conteúdo do *site* é bastante diverso. Para além dos documentos utilizados em contexto de sala de aula como textos de apoio, fichas de trabalho, fichas de avaliação, exercícios de aplicação, problemas matemáticos, oferece também outros recursos no contexto da *WWW*, tais como *chat*, fórum, correio electrónico, *blogs*.

O ambiente virtual está dividido, de uma forma geral, em duas secções. A primeira, está relacionada, de forma directa, com a disciplina de matemática. Consequentemente, nesta secção encontra-se todo o material didáctico que foi disponibilizado aos alunos para complementar o ensino presencial. A pesquisa, a aquisição e a organização deste material foi da responsabilidade do professor/investigador, não havendo interferência dos alunos. A segunda secção foi construída de acordo com as necessidades sentidas pelos membros, ao longo da investigação, com base nas interacções professor-alunos ocorridas através das ferramentas, quer de comunicação síncrona (*chat*) quer de comunicação assíncrona (fórum, correio electrónico e *blogs*) ou através das aulas presenciais.

Relativamente à disponibilização do conteúdo matemático aos alunos, este ia sendo gradual, acompanhando sempre o tema leccionado nas aulas presenciais. À medida que se avançava na matéria, a página Internet era actualizada com os respectivos conteúdos e informavam-se os alunos, posteriormente. Simultaneamente, os alunos foram incentivados a participar na construção, com algum documento, *link*, jogo matemático ou *download* que

enriquecesse o *site* e/ou que pudesse ser útil à turma. Também ao mesmo tempo, esta participação convidava ao desenvolvimento das capacidades cognitivas do aluno.

De seguida, apresenta-se uma descrição pormenorizada de cada ligação existente na página Internet.

Página de acesso – só era possível aceder ao *site* mediante uma senha. Todos os alunos tinham uma senha que permitia identificar cada um deles na base de dados. Sempre que o aluno entrasse na página Internet tinha uma informação de boas vindas com o seu nome. Esta identificação do utilizador foi associada a um contador de acessos. Este último controlou a participação dos utilizadores, através dos registos do número de vezes que acedeu ao *site*, do número de visitas e tempo em cada ligação.

A base de dados que se obteve foi muito importante, visto que permitiu indicar com que frequência o *site* estava a ser consultado, identificar quais os aspectos a investir no futuro para melhorar o ambiente e avaliar, de alguma forma, a aceitação do ambiente pelos utilizadores.

Importa salientar que os alunos não tiveram conhecimento das estatísticas referidas anteriormente porque, se por um lado, não se pretendia impôr limitações nem controlar os alunos sobre o que deviam, ou não, fazer, por outro, se os alunos soubessem que o acesso à página estava a ser controlado, poderiam influenciar os resultados desta investigação.

Página inicial – Nesta secção o utilizador tinha acesso a todos os conteúdos, actividades, estratégias, recursos tecnológicos propostos no *site*, bastando para isso passar o cursor por cima de um *link* relativo ao assunto.

Programa da disciplina – a apresentação do programa de matemática para o 10º ano e as orientações metodológicas tinham como objectivo orientar o estudo dos alunos.

Textos de apoio – foram uma colecção de textos da disciplina que estavam disponíveis para serem consultados e/ou impressos pelos alunos. Encontravam-se em formato

digital (com a extensão .pdf e .pps). Estes documentos digitais apresentavam algumas vantagens, dado que podiam ser acedidos em qualquer lugar e a qualquer hora do dia, ocupam menos espaço (podem ser guardados no computador, numa *disket*, num CD ou numa *pen*), não se desgastavam com o manuseamento nem com o tempo e podiam ser reproduzidos repetidamente sem perder qualidade.

A disponibilização dos textos de apoio (pequenos resumos da matéria) deveu-se, por um lado, ao facto de os alunos estarem muitas vezes desconcentrados e desatentos nas aulas, registando, conseqüentemente, apontamentos incorrectos. Por outro lado, muitas das informações que o professor anota no quadro não são replicadas fidedignamente pelos alunos, ou seja, é frequente encontrar nos cadernos diários erros graves que podem conduzir ao insucesso escolar.

Exercícios – os exercícios estavam subdivididos em três submenus:

1) Exercícios de escolha múltipla

Os exercícios de escolha múltipla possibilitavam ao aluno avaliar o grau de conhecimento adquirido sobre cada um dos temas que fazia parte do programa. Estes exercícios de resposta imediata podiam ajudar o aluno no estudo uma vez que, no final do inquérito, os utilizadores têm informação sobre o número de respostas certas e erradas.

2) Exercícios Interactivos

Esta secção disponibilizava ligações específicas para outros *sites* existentes na *WWW*.

Tratavam-se de exercícios que integravam simulações e interactividades (feitos em linguagem *Java*) e que permitiam ao aluno interagir e compreender como se processavam vários fenómenos relacionados com a matemática. Além disso, também tinham animações e ilustrações que não só exemplificavam como explicavam alguns conceitos que eram abordados nas aulas. Apesar de muitos destes exercícios estarem escritos em língua estrangeira promoviam uma aprendizagem mais contextualizada e motivadora.

3) Fichas de Trabalho

Nesta secção, o aluno tinha à sua disposição diversas fichas de trabalho que contribuía para complementar os exercícios e os problemas apresentados no manual escolar. Funcionavam como um complemento de material didáctico e podiam ser úteis para os alunos que gostavam de aprofundar os seus conhecimentos.

Trabalhos de alunos – constituiu-se como uma área onde eram colocados todos os trabalhos que os alunos iam realizando ao longo do ano. Esta ferramenta permitiu acompanhar o desenvolvimento dos alunos e funcionar como um *webfólio*. Esta página podia ser consultada por todos os utilizadores (com password).

Links – referências a páginas Internet de Matemática, bem como a *sites* de cultura geral que iam ao encontro dos interesses e necessidades dos alunos.

Downloads – lista de páginas Internet onde se podia fazer a descarga para o computador de alguns programas de matemática, *software*, aplicações matemáticas, jogos matemáticos.

Como ter sucesso a matemática – esta página disponibilizava dicas importantes sobre como o aluno devia estudar e resolver um problema matemático, estudar para os testes de avaliação ou como tirar apontamentos nas aulas.

Matemática divertida – foi composto por um vasto leque de jogos matemáticos, mentais, de magia, quebra cabeças, adivinhas, testes de inteligência.

Ferramentas de comunicação

1) Fórum – esta ferramenta de comunicação assíncrona tinha como propósitos realizar discussões, debates sobre temas diversos, facilitar a aprendizagem colaborativa através da resolução em grupo de problemas de matemática, deixar recados, publicar informações de interesse comum, indicar eventos ou novas bibliografias.

O processo era simples: cada utilizador podia participar deixando os seus comentários, contribuições, reflexões, palpites, sugestões, a qualquer hora do dia. Essa informação ficava disponibilizada a todos os participantes de uma forma ordenada, de modo a que um membro, ao visitar o fórum, podia ter acesso à evolução da discussão. Este recurso foi também muito útil para os membros que estavam *offline* durante largos períodos de tempo.

2) *Chat* – esta ferramenta de comunicação síncrona interactiva e dinâmica, permitiu a troca de informações e a discussão em tempo real, entre alunos e entre alunos e professor. A velocidade de intercâmbio das mensagens textuais promoveu uma maior aproximação dos membros sem que, no entanto, houvesse qualquer proximidade física.

Este recurso possibilitou a troca de conhecimentos de forma colaborativa, debater temas com a mediação de um moderador, realizar sessões de esclarecimento de dúvidas directamente com o professor.

O *Chat* que foi construído para este ambiente mostrou-se pouco eficaz, pelo que foi necessário substituí-lo por outro. O canal de conversação *MSN Messenger* foi o escolhido, por duas razões muito fortes: era o mais utilizado pelos alunos (todos os alunos participantes nesta investigação utilizavam este canal para conversar com os seus amigos) e era muito funcional dado que permitia, entre outras coisas, identificar quais eram os utilizadores que estavam conectados à Internet, num determinado momento.

3) *Blogs* – esta ferramenta de comunicação propicia aos alunos momentos de reflexão escrita. Permite que cada aluno possa fazer uma reflexão escrita sobre aspectos da sua vida académica e não só. O aluno pode reflectir sobre as dificuldades sentidas na disciplina de matemática ou sobre os seus problemas em relação à escola. Desta forma, o professor pode identificar as dificuldades e tentar ajudar o aluno a superá-las.

4) Contactos – esta ligação acciona uma outra ferramenta de comunicação assíncrona, o correio electrónico. Através desta ferramenta os alunos enviavam mensagens directamente para o professor.

Espaço de partilha – espaço público onde cada aluno teve à sua disposição uma pasta para armazenar ficheiros digitais. O objectivo desta ferramenta foi favorecer e estimular a partilha de apontamentos ou de trabalhos quer de matemática, quer de outras disciplinas, no sentido da sua permissão de leitura por outros utilizadores e consequentemente debate de ideias. Os trabalhos podiam ser colocados na página através de *uploads* e cada membro podia ter acesso a esses mesmos documentos fazendo o *download* para o computador pessoal.

Agenda Social – funcionava como um canal de comunicação assíncrono. Nesta agenda podiam ser colocadas informações sobre acontecimentos relevantes para os alunos.

Mapa do site – continha toda a estrutura do ambiente virtual de aprendizagem.

De seguida apresentam-se as ligações criadas com o decorrer da investigação, quer por necessidade quer por sugestão dos alunos:

Fichas de avaliação – fichas de avaliação elaboradas pelo professor (ligação sugerida pelos alunos).

Curiosidades matemáticas – ligação que pretendia mostrar exemplos práticos ou situações reais de como a matemática está presente no quotidiano.

Galeria de fotos – fotografias dos alunos participantes (sugerida pelos alunos).

Galeria de caricaturas – um aluno mostrou interesse em apresentar os seus dotes artísticos, através da caricatura dos seus colegas e do professor.

Imagens e Vídeos – imagens divertidas sobre diversas situações, bem como alguns vídeos lúdicos (sugerida pelos alunos).

Matemáticos famosos – ligação que consistiu em mostrar aos alunos alguns matemáticos famosos que tiveram grande importância na construção do conhecimento matemático.

Dicionário da Matemática – outra forma de esclarecer algumas dúvidas ou adquirir novos conceitos (sugerida pelos alunos).

Os Utilizadores

Administrador/Professor/Investigador – foi o responsável por toda a construção e actualização da página Internet. Leccionou as aulas presenciais, fez o acompanhamento *online* e esclareceu as dúvidas aos alunos.

Alunos – tinham a possibilidade de criar tópicos de discussão nos fóruns, colocar documentos no espaço de partilha e acrescentar eventos na agenda social.

Actividades Realizadas com os Alunos através do AVA

O ambiente proposto não pretendia ser um espaço onde o aluno pudesse apenas consultar informação sobre os conteúdos matemáticos que eram dados nas aulas ou realizar meros exercícios de aplicação da matéria dada. Assim, tornava-se fundamental que o aluno interagisse (em comunidade) com os restantes colegas e professor, de modo a construir o seu conhecimento, através do debate e da colaboração.

Dada a diversidade de ferramentas à disposição do professor era possível criar ambientes de natureza diversa, quer baseados na teoria comportamentalista ou behaviorista, quer na teoria construtivista.

Os ambientes virtuais construídos com base nos ideais defendidos pela primeira teoria apresentam muitas semelhanças com o ensino tradicional, em particular, com os métodos de ensino comportamentalistas, onde se dá especial ênfase ao par: Estímulo → Resposta.

Com a ajuda das linguagens de programação actuais é possível mecanizar métodos de ensino tradicionais adoptados por esta teoria, como por exemplo: realizar actividades fechadas; fazer testes de escolha múltipla que permitam, no final do mesmo, determinar qual o resultado obtido pelo aluno; ler ficheiros digitais; clicar em páginas que já se sabe previamente a que caminhos vão dar; assistir a animações repetitivas. Com este tipo de utilização da tecnologia existe uma clara pretensão em transmitir os conhecimentos, não através de exposição oral, mas através de páginas *web*.

Considera-se que o género de actividades referidas anteriormente não favorecem a criatividade, não estimulam o gosto pela pesquisa e não incentivam a construção de conhecimento. Assim, no ambiente a que reporta esta investigação procurou-se adoptar estratégias de trabalho colaborativo, contribuindo para que os alunos interagissem entre si, gerando estratégias de aprendizagem e integrando novas informações ao conhecimento adquirido nas aulas presenciais. Pretendeu-se, com estes métodos, formar de forma implícita e sem que os alunos soubessem, uma comunidade virtual de aprendizagem de matemática.

Neste contexto, foram elaboradas algumas tarefas, com a ajuda do ambiente proposto. Estas não dispensavam as actividades tradicionais disponibilizadas no ambiente, como a leitura de textos digitais, a pesquisa de informação a partir de *links* previamente definidos, a realização de exercícios de escolha múltipla e de fichas de trabalho. Contudo, o propósito era conciliar este tipo de actividades com outras, tais como: a troca de ideias, o debate, a partilha, a expansão das interacções que ocorriam entre alunos e professor no ensino presencial para o virtual.

Dado que outro grande objectivo desta comunidade virtual era construir colectivamente conhecimento matemático, criou-se uma relação afectiva no grupo, através de algumas actividades síncronas (*chat*) e assíncronas (fórum e *blog*). A tabela 6 apresenta as actividades realizadas no âmbito desta investigação.

Tabela 6 – *Propostas de trabalho a realizar no ambiente virtual de aprendizagem*

<p>Actividade: Esclarecer dúvidas <i>online</i>.</p> <p>Orientações: É possível esclarecer dúvidas com o professor sem ser necessário ter que ir pessoalmente a um espaço previamente estabelecido. É importante que a aprendizagem do aluno não se restrinja apenas ao espaço físico da sala de aula.</p> <p>Objectivos: Apoiar os alunos no seu estudo diário, através do esclarecimento de dúvidas sobre: trabalhos de casa, aspectos relacionados com os conteúdos abordados nas aulas, fichas de trabalho e exercícios de escolha múltipla propostos no site. Disponibilizar ao aluno outras actividades, de cariz investigativo, em substituição dos exercícios de memorização e de treino.</p> <p>Metodologia: Ao longo da semana, o professor disponibilizou dois dias (acordados com os alunos) para esclarecer dúvidas <i>online</i> sobre qualquer conteúdo da disciplina. Nos dias anteriores aos momentos de avaliação, o professor também esteve disponível.</p> <p>Duração: Ao longo da investigação.</p> <p>Ferramentas: <i>Chat</i>.</p>
<p>Actividade: Estimular a pesquisa de informação na Internet.</p> <p>Orientações: Alguns autores consideram que a Internet nem sempre é utilizada como recurso didáctico eficiente pelos alunos. Dado que o aluno deste nível de ensino aparenta estar pouco preparado tecnologicamente, é importante fazê-lo reflectir sobre as potencialidades que a Internet oferece e de que forma pode ser aproveitada eficazmente, com vista à melhoria do seu aproveitamento escolar.</p> <p>Objectivos: Estimular a construção do conhecimento por parte do aluno; criar hábitos de trabalho em matemática associados ao prazer de investigar; conjecturar e descobrir relações; adquirir o gosto pela aquisição de informação; adquirir competências e métodos de pesquisa.</p> <p>Metodologia: Para incutir nos alunos hábitos de pesquisa de informação na Internet, foi-lhes proposto que, através dos motores de pesquisa existentes, pesquisassem páginas de Internet que estivessem relacionados com os conteúdos programáticos abordados nas aulas presenciais. As actividades de pesquisa tiveram como ponto de partida situações/problemas da vida real de modo a que o aluno pudesse contextualizar a sua aprendizagem. Os resultados das pesquisas sobre determinados assuntos relacionados com a matemática efectuadas pelos alunos puderam ser divulgados para que toda a comunidade tivesse acesso a essa informação.</p>

Duração: Sempre que se iniciava o estudo de um novo capítulo os alunos eram convidados a realizar este tipo de actividade.

Ferramentas: Fórum.

Actividade: Resolução de problemas envolvendo alguns temas abordados nas aulas.

Orientações: Cada vez mais se torna importante proporcionar aos alunos problemas da vida real, uma vez que estes promovem os aspectos centrais do ensino da matemática nomeadamente: o raciocínio matemático, a comunicação matemática e as conexões entre as várias áreas da matemática com a vida real.

Objectivos: Promover o gosto pela investigação matemática; atribuir um propósito à aprendizagem e torná-lo claro ao aluno; apoiar o estudante a desenvolver métodos de resolução de tarefas ou de problemas; realizar tarefas consistentes com o ambiente em que o aluno está inserido; permitir que o aluno chegue sozinho à solução do problema; melhorar a capacidade de argumentação do aluno perante pontos de vista diferentes do seu; fornecer oportunidades de reflexão sobre o conteúdo aprendido e sobre o processo de aprendizagem.

Metodologia: O problema era proposto pelo professor, como tópico, no fórum.

Duração: Ao longo da investigação.

Ferramentas: Fórum.

Actividade: Reflexão sobre o percurso escolar.

Orientações: Por vezes na vida profissional é necessário desenvolver projectos, pensar sobre as suas potencialidades, refazê-los, se for caso disso, e assim sucessivamente até ao produto final. Deste modo, é fundamental estimular os alunos a julgar, a pensar e a reflectir sobre o seu próprio trabalho.

Objectivos: Expressar ideias e pontos de vista; reflexão e auto questionamento; exteriorização das emoções; análise dos seus pontos fracos/pontos fortes; formulação de objectivos para si próprio; traçar metas para o seu desenvolvimento; antecipar as consequências dos seus actos; avaliação do seu desempenho.

Metodologia: Foi sugerido aos alunos que realizassem, num *blog* criado por si, uma reflexão sobre o seu percurso escolar. Teriam que apontar as suas dificuldades e os aspectos mais importantes da sua aprendizagem.

Duração: Mensalmente.

Ferramentas: *Blog*.

Actividade: Expandir as interacções que ocorrem no espaço e tempo do ensino presencial para o virtual.

Objectivos: Continuar o diálogo entre professor – aluno, ou aluno – aluno, para além da sala de aula tradicional.

Metodologia: As ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona serviram para que os alunos se conhecessem. Uma das actividades consistiu em fazer uma breve descrição do seu perfil, bem como dos seus gostos e interesses pessoais.

Duração: Ao longo da investigação.

Ferramentas: *Chat*, Correio electrónico, Fórum.

Actividade: Construção de um *webfólio*.

Objectivos: Contribuir para o alinhamento entre o currículo, as metodologias utilizadas e a avaliação, através de uma maior coincidência das tarefas de avaliação com as de aprendizagem. Diversificar os processos e objectos de avaliação, nomeadamente através da contextualização da aprendizagem; estimular o aluno a reflectir sobre o seu próprio trabalho; tornar mais activa a participação dos alunos no processo de avaliação; identificar os progressos do aluno e as suas dificuldades.

Metodologia: Todos os alunos construíram um *webfólio*. Neste colocaram uma selecção de trabalhos significativos realizados e representativos da diversidade das tarefas desenvolvidas. Através da publicação *online* dos trabalhos dos alunos, o professor e o aluno puderam identificar os aspectos positivos e aspectos negativos da aprendizagem.

Duração: Sempre que foi possível.

Ferramentas: *Webfólio*.

Actividade: Partilhar informações e experiências.

Objectivos: Criar um intercâmbio cultural e escolar entre os alunos.

Metodologia: Pretendeu-se incentivar a troca de conhecimento entre os alunos. Foi importante ensinar e preparar os alunos a trabalhar e a debater ideias em grupo.

Duração: Ao longo da investigação.

Ferramentas: *Chat*, correio electrónico, fórum.

Actividade: Resolução de fichas de trabalho em grupo e *online*.

Orientações: É necessário que os alunos aprendam a viver em sociedade e a trabalhar em grupo.

Objectivos: Combinar o envolvimento activo na aprendizagem com a interacção entre alunos; viabilizar a tomada de decisão em grupo; valorizar a consciência social, a tolerância e a convivência com as diferenças de personalidade, confrontar pontos de vista e provocar reflexão e conflitos sócio-cognitivos, dar oportunidade a todos de exporem e discutirem resultados.

<p>Metodologia: O professor desempenhou um papel de provocador ao enviar questões e desafios que desequilibravam as certezas e motivavam o grupo a pôr em discussão determinados conceitos aprendidos na aula presencial.</p> <p>Duração: Mensalmente.</p> <p>Ferramentas: Fórum.</p>
<p>Actividade: Concurso sobre a melhor fotografia relacionada com a matemática.</p> <p>Orientações: Os alunos têm que ter a consciência que a matemática não são apenas cálculos com números.</p> <p>Objectivos: Motivar o aluno para a aprendizagem da matemática, materializar o seu conhecimento matemático; desenvolver a capacidade de aplicar a matemática na vida real.</p> <p>Ferramentas: Espaço de partilha.</p>
<p>Actividade: Concurso sobre a melhor anedota matemática.</p> <p>Orientações: Pretendeu-se criar situações motivadoras que estimulassem o aluno a interessar-se pelo estudo da matemática.</p> <p>Objectivos: Motivar o aluno para a aprendizagem da matemática.</p> <p>Ferramentas: Fórum.</p>
<p>Actividade: Pesquisa na Internet sobre matemáticos famosos.</p> <p>Orientações: A utilização da tecnologia como fonte de actividade, de investigação e de aprendizagem pretende preparar os alunos para uma sociedade em que os meios informáticos têm um papel importante.</p> <p>Objectivos: Promover o gosto pela pesquisa; incentivar o interesse por notícias e publicações matemáticas; desenvolver hábitos de pesquisa e de persistência; conhecer aspectos relevantes da História da Matemática.</p> <p>Duração: 15 dias.</p> <p>Ferramentas: <i>PowerPoint</i>.</p>

Importância de um Ambiente desta Natureza

Os motivos que levaram a optar por um ambiente virtual de aprendizagem, desta natureza, devem-se a:

- Barreiras, como o tempo e o espaço, que possam impedir o acesso ao conhecimento são ultrapassadas. Facilita-se a ocorrência de aprendizagem;

- O aluno pode aprender de acordo com o seu ritmo, de forma flexível. É possível disponibilizar-lhe ajuda tendo em conta, na medida do possível, as suas características pessoais. Além disso, é um ambiente que permite ao aluno planear no tempo e no espaço o seu estudo;

- A aquisição de conhecimento matemático também se baseia no diálogo, na interação, pelo que a existência de ferramentas comunicativas permitem ao aluno interagir com a sua turma ou professor;

- A realização de actividades de aprendizagem é possível com o apoio da tecnologia, que não impõe a participação do professor, incentivando dessa forma, a autonomia na aprendizagem.

CAPÍTULO V

METODOLOGIA

O Contexto e os Objectivos do Estudo

Esta investigação visou ser um contributo para a necessidade de modificar algo no ensino desta disciplina, de modo a torná-la acessível a todos os alunos, e não apenas aos mais dotados. Com este estudo apresentou-se uma possível metodologia de ensino que permitiu produzir resultados diferentes daqueles que se têm verificado até agora em matemática.

Perante este cenário, propôs-se nesta investigação concretizar os seguintes objectivos:

- Modelar, projectar e desenvolver uma comunidade virtual de aprendizagem de forma a contribuir para melhorar a aprendizagem dos alunos em matemática;
- Criar um recurso pedagógico que sirva como ferramenta de apoio ao estudo da matemática;
- Descrever, analisar e compreender uma nova metodologia de ensino, conciliando o ensino tradicional com o virtual;
- Analisar o impacto que a implementação de uma Comunidade Virtual de Aprendizagem pode ter na aprendizagem da matemática
- Analisar o impacto que a utilização de uma página Internet (ferramenta que suporta a comunidade virtual de aprendizagem) pode ter nas abordagens à aprendizagem dos alunos.

Enquadramento Teórico da Metodologia Utilizada

Este trabalho consistiu numa investigação empírica. Tal como referem Hill & Hill (2002), esta caracteriza-se por ser uma “investigação em que se fazem observações para compreender melhor o fenómeno a estudar [uma vez que] podem ser utilizadas para construir explicações ou teorias mais adequadas” (p. 19).

De acordo com Almeida & Freire (1997) os objectivos de uma investigação dependem “da natureza dos fenómenos e das variáveis em presença, bem como das condições de maior ou menor controlo em que a investigação vai ocorrer” (p. 24). Acrescentam ainda que os objectivos podem ser: de natureza descritiva, ou seja, a investigação procura identificar as características de fenómenos; de natureza predictor, que consiste em calcular a probabilidade de ocorrência de fenómenos através “da análise da sua ocorrência em determinadas condições” (p. 25); e por último, podem basear-se na “explicação das relações de causalidade”. (p. 25).

Dado que as Ciências da Educação têm o contributo de ciências sociais como a Psicologia, a Pedagogia, a Sociologia, a História, entre outras, então também estas podem ser consideradas como uma Ciência Social. Com efeito, os métodos de investigação destas ciências podem ser utilizados em Educação.

Segundo Almeida & Freire (1997), é possível identificar duas perspectivas de investigação em Psicologia e, como tal, em Educação. A primeira é identificada como “investigação quantitativa, positivista e experimental” (p. 27), enquanto que a segunda é definida por “humanista – interpretativa” (p. 27), associada à investigação qualitativa e naturalista.

A primeira abordagem está intimamente relacionada com os métodos de investigação utilizados nas Ciências Exactas, pelo que os seus objectivos são “explicar, predizer e

controlar os fenómenos” (Almeida & Freire, 1997, p. 27). Na opinião de Erickson (1986), este método visa a descoberta e a verificação de leis gerais. O sujeito é considerado sem interesse uma vez que a sua participação não tem implicações na investigação. Outros autores acrescentam ainda que, de acordo com esta perspectiva apenas “existe uma única realidade social objectiva (independentemente dos sentidos e das crenças dos indivíduos), realidade essa abordável empiricamente, como todo o fenómeno natural” (Simões, 1990, p. 40). Reichardt e Cook (1986) salientam que uma investigação quantitativa refere-se a um conjunto de técnicas experimentais aleatórias, quase-experimentais, análises estatísticas e estudos de amostras.

A segunda perspectiva envolve uma abordagem interpretativa e naturalista do conteúdo de investigação, isto é, os investigadores qualitativos estudam os fenómenos no seu contexto natural, tentando interpretá-los em termos dos significados que as pessoas lhes atribuem. Para além dos comportamentos observáveis, há uma procura de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes.

Também Almeida & Freire (1997) consideram que esta perspectiva é “mais dinâmica, fenomenológica, associada à sua história individual e aos seus contextos” (p. 27) do que a perspectiva positivista (ou quantitativa). Simões (1990) salienta que a filosofia «naturalístico-fenomenológica» “postula a existência de múltiplas realidades sociais, construídas pelos indivíduos e abordáveis pela via da vivência, da convivência e da empatia” (p. 40).

Assim, é possível destacar três grandes modalidades da pesquisa qualitativa: uma primeira que pretende descrever o conteúdo dos fenómenos, uma segunda que consiste em identificar a essência ou a estrutura dos fenómenos e uma terceira, voltada para o desenvolvimento de formas de representação desses mesmos fenómenos.

A metodologia qualitativa pode ser identificada com a perspectiva fenomenológica já que também “os investigadores fenomenologistas tentam compreender o significado que os

acontecimentos e interações têm para pessoas vulgares, em situações particulares” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 53).

No entender de Reichardt & Cook (1986), os métodos qualitativos referem-se aos estudos etnográficos, aos estudos de caso, às entrevistas em profundidade e à observação participante. Todos eles postulam uma concepção fenomenológica, indutiva, estruturalista, subjectiva, holista e não generalizável.

Segundo diferentes autores, a investigação quantitativa é a mais indicada para validar temas e relações em amostras e populações, uma vez que procura essencialmente estabelecer relações causais entre as variáveis independentes e variáveis dependentes. De acordo com Bogdan & Biklen (1994), “as técnicas quantitativas conseguiram demonstrar, recorrendo a pré e pós testes, que as mudanças se verificam” (p. 49). De uma forma geral, a investigação quantitativa desempenha um papel de confirmação, enquanto que a qualitativa permitirá descobrir temas e relações ao nível de caso. Nesta perspectiva, a investigação qualitativa desempenha um papel de descoberta, preocupando-se com um nível de realidade que não pode ser quantificado.

De acordo com o ponto de vista de Lin (1986), os resultados provenientes das duas perspectivas (quantitativa e qualitativa) podem-se complementar, contribuindo assim para uma melhor compreensão do problema.

Em síntese, a realização de uma investigação, quer quantitativa quer qualitativa, permite ao investigador, aos participantes do estudo e a toda a comunidade científica compreender melhor os significados de um acontecimento ou de uma conduta, captar com maior perspicácia as lógicas de funcionamento de uma organização, reflectir acertadamente sobre as implicações de uma decisão política, compreender com mais nitidez como determinadas pessoas apreendem um problema, ou ainda a tornar visíveis alguns dos fundamentos das suas representações (Quivy & Campenhoudt, 2003).

De acordo com alguns autores, em particular, Reichardt & Cook (1986), em muitas situações, é mais adequado para as necessidades da investigação combinar os dois métodos. Opinião também partilhada por Campbell (1974, cit. por Pacheco, 1995), que reforça a complementaridade entre os dois métodos uma vez que, através da triangulação dos resultados obtidos (qualitativos e quantitativos), é possível encontrar aspectos pertinentes que possam vir a ter grande importância para as respostas às questões propostas.

De acordo com este enquadramento, optou-se por recorrer à complementaridade dos dois tipos de investigação, tal como é defendido por Amado (2004c) e Huberman & Miles (1991). Esta opção metodológica justificou-se pelo facto de que os paradigmas quantitativo e qualitativo apresentam vantagens se complementados um com o outro. Enquanto que o paradigma quantitativo favorece a medição e a quantificação de reacções de um grande número de pessoas a determinado conjunto de questões e/ou situações, permitindo elaborar comparações e análises estatísticas, o paradigma qualitativo permite “conhecer os sistemas de crenças e de valores, os sistemas de comunicação e de relação, bem como as suas representações para os indivíduos ou grupos em causa” (Almeida & Freire, 1997, p. 27).

Para além de se tratar de um estudo misto, optou-se por uma investigação de natureza predominantemente descritiva (Almeida & Freire, 1997), uma vez que se pretendeu: descrever como os alunos reagiam a uma nova metodologia de trabalho; identificar as representações e implicações sociais que uma CVA pode ter em contexto educativo, em particular, na aprendizagem da matemática; identificar quais as abordagens e estratégias de aprendizagens que os alunos adoptam quando confrontados com um ambiente de aprendizagem desta natureza; inventariar factos.

De uma forma geral, não existiu nenhuma pretensão em testar hipóteses pré-estabelecidas nem generalizar os resultados obtidos, mas antes aprofundar, descrever pormenorizadamente e validar para um caso específico o conhecimento de um processo,

inserido num determinado contexto educativo. Privilegiou-se essencialmente a compreensão dos comportamentos, a partir da perspectiva e das acções dos sujeitos da investigação.

As questões que se propuseram analisar neste estudo foram formuladas com o objectivo de investigar determinados fenómenos educativos em toda a sua complexidade e em contexto natural, o que implicou que os dados a recolher fossem ricos em pormenores descritivos sobre os participantes, os seus diálogos, a sua convivência em comunidade, bem como o seu desempenho escolar a matemática.

Grande parte das questões de investigação propostas neste estudo não se estabeleceram por variáveis, procurando uma relação causa-efeito, mas tinham como objectivo estudar os fenómenos em profundidade e em contexto natural, no sentido de criar uma teoria que os explicasse.

A formulação de uma hipótese foi motivada pelo facto de se pretender averiguar qual a influência que a utilização do ambiente virtual de aprendizagem podia ter nas abordagens à aprendizagem. Para se poder testar esta hipótese optou-se por realizar um plano pré-experimental, grupo único e com um pré e pós facto (Tuckman, 2000).

Não era objectivo principal desta investigação fazer comparações de grupos com as mesmas características, frequentando aulas de outro tipo, nem generalizar a outros ambientes de aprendizagem ou métodos de ensino. O estudo pretendeu ser particular, procurando desenvolver e aprofundar o conhecimento da actividade dos alunos em ambientes virtuais de aprendizagem desta natureza, valorizando a sua compreensão e explicação.

Ao longo desta investigação outros aspectos também foram alvo de análise, em particular as principais dificuldades com que os alunos se confrontavam quando inseridos numa CVA, como reagiam à utilização desta e, ainda, especular como podiam vir a integrá-la no seu estudo, de modo a conseguirem tirar o maior partido das potencialidades desta

tecnologia para a aquisição e compreensão de conhecimento matemático. Além disso, não se pretendeu colocar em confronto o método de ensino tradicional e o virtual.

Recorreu-se à metodologia qualitativa nas entrevistas semi-estruturadas, na observação participante, na análise documental produzida sobretudo durante o período da investigação. Em contrapartida, recorreu-se à metodologia quantitativa nos questionários e no Inventário de Processos de Estudo.

Para desenvolver este estudo, foi importante seguir as orientações metodológicas de autores como Almeida & Freire (1997), Bardin (2004), Bogdan & Biklen (1994), Hill & Hill (2002), Quivy & Campenhoudt (2003), Tuckman (2000), entre outros.

Desenho da Investigação

O percurso metodológico decorreu, em termos gerais, de acordo com o plano seguinte:

- Outubro 2004: - Realização do projecto de investigação
- Novembro 2004: - Construção da página Internet – www.matweb10.net
- Dezembro 2004: - Aferição da página Internet técnica e pedagogicamente
- Janeiro 2005: - Aplicação de um questionário para caracterizar a amostra;
- Aplicação do inventário de processos de estudos (IPE);
- Início da investigação;
- Fevereiro 2005: - Investigação em curso;
- Março/Abril 2005: - Aplicação de um questionário intermédio no sentido de obter uma opinião intermédia dos alunos sobre a página Internet;
- Investigação em curso
- Maió 2005: - Investigação em curso

- Junho 2005:
- Aplicação do inventário de processos de estudo (IPE);
 - Aplicação do questionário de opinião sobre a página Internet;
 - Realização de entrevistas a seis alunos;
 - Aplicação de um questionário com questões abertas aos encarregados de educação;
 - Fim da investigação.

Instrumentos de Recolha de Dados – Enquadramento Teórico

Já foi referido que o estudo se baseou num modelo misto. Importa agora apresentar uma breve secção dedicada ao enquadramento teórico dos instrumentos de recolha de dados adoptados neste estudo.

Tendo em consideração os objectivos e as questões anteriores, a investigação que se realizou afigurou-se complexa, uma vez que convergiam diversos aspectos de natureza também ela diversa. Portanto, tornou-se necessário procurar dados relevantes em quantidade e em qualidade suficientes, a partir dos quais se obtiveram informações sobre aspectos que lhes estão subjacentes. Desta forma, procurou-se que o material recolhido fosse numeroso e de cunho diverso, de modo a tornar viável e aceitável a sua análise profunda.

Para realizar uma investigação de carácter qualitativo, Bogdan & Biklen (1994) consideram que é importante recorrer a diversas técnicas de recolha de dados de modo a reunir o maior número de informações possíveis a fim de assegurar a validade teórica. A variedade de instrumentos de recolha de dados possibilita combinar pontos fortes e deficiências de cada instrumento. Assim, é possível fazer a confrontação dos dados obtidos através de “métodos de triangulação e de contrastação subjectiva tendo em vista a

consistência da própria informação recolhida e das interpretações produzidas” (Almeida & Freire, 1997, p. 96).

Nesta linha de pensamento, os instrumentos de recolha de dados escolhidos foram os que normalmente são utilizados em investigações qualitativas: a observação, a entrevista, os textos escritos pelos sujeitos – análise documental e as notas de campo (Bogdan & Biklen, 1994); e em investigações quantitativas: os questionários – utilizados na caracterização dos alunos, nas abordagens à aprendizagem dos alunos, opinião dos alunos sobre a página Internet; e as estatísticas de frequência de utilização da página Internet.

A Observação

A observação directa visa descrever componentes de uma dada situação social, a fim de extrair tipologias desta. Consiste em seleccionar, registar e codificar comportamentos e ambientes que estão ligados aos objectivos da observação no terreno.

A utilização deste método é muito frequente quando o objecto de estudo requer conhecimento de dados que dificilmente podem ser obtidos de outra forma.

Quivy & Campenhoudt (2003) consideram que a observação directa é “o único método de investigação social que capta os comportamentos no momento em que eles se produzem (...) sem a mediação de um documento, ou de um testemunho” (p. 196). Acrescentam ainda que esta observação incide sobre os comportamentos dos sujeitos, bem como nos aspectos culturais e sociais que lhes estão subjacentes.

A observação participante, segundo Bogdan & Biklen (1994), permite aos investigadores qualitativos compreender melhor as acções dos sujeitos investigados quando estas são observadas no seu ambiente natural de ocorrência.

Tal como todos os instrumentos de recolha de dados, a observação também tem algumas desvantagens. Entre elas destaca-se a subjectividade dos observadores. Se uma observação não for fiel à realidade pode introduzir enviesamentos nas situações a observar e no registo das observações.

Assim sendo, a inserção do investigador num meio de observação exige algumas precauções da parte deste de modo a garantir a fiabilidade, a pertinência dos dados, a eliminação de impressões meramente emotivas ou subjectivas e interpretações fluidas, (Bogdan & Biklen, 1994; Quivy & Campenhoudt, 2003).

Nesta investigação utilizou-se a observação participante, dado que permitiu reduzir a complexidade do estudo, bem como ter um acesso directo à actividade desenvolvida pelos alunos enriquecendo, desta forma, as conclusões que surgiram no final do estudo. Teve como objectivos analisar e compreender os comportamentos e as concepções dos alunos numa comunidade virtual de aprendizagem.

Tendo em conta que o investigador esteve inserido activamente no ambiente de aprendizagem, registou pormenores de reacção e comportamentos que, no decorrer da utilização do ambiente virtual de aprendizagem, se revelaram pertinentes.

O conjunto de observações recolhidas foi importante porque permitiu perceber se a aprendizagem dos alunos estava a evoluir e conhecer as reacções e comportamentos dos participantes à medida que utilizavam o ambiente virtual de aprendizagem.

A Entrevista

A entrevista pode ser caracterizada, de uma forma geral, como um processo de interacção social entre duas ou mais pessoas em que uma delas procura obter informações sobre a outra.

Segundo Ghiglione & Matalon (1993), entre outros, as entrevistas podem-se caracterizar quanto à sua estrutura em: não directiva ou não estruturada, semi-estruturada, estruturada e informal.

As entrevistas utilizadas na investigação qualitativa podem, segundo Bogdan & Biklen (1994) constituir-se como uma estratégia dominante para a recolha de informação. Amado (2004a) acrescenta que deste modo é possível ter “um acesso ao que está na cabeça das pessoas, ao não observável: opiniões, atitudes, representações, recordações, afectos intencões, etc.” (p. 3). Os mesmos autores acrescentam que as entrevistas também podem ser utilizadas em conjugação com outros métodos de recolha de dados (observação participante, análise de documentos) de modo a validar e tornar coerentes os resultados obtidos pelos diversos instrumentos.

Dos quatro tipos de entrevistas apontados anteriormente, a entrevista semi-estruturada é, de acordo com Quivy & Campenhoudt (2003), a mais utilizada em investigação social, tendo sido também a escolhida para este estudo. Esta caracteriza-se por não ser “inteiramente aberta nem encaminhada por um grande número de perguntas precisas” (p. 192).

Uma entrevista deste tipo permite explorar, aprofundar e clarificar alguns pontos do discurso dos sujeitos mas também colocar questões abertas, possibilitando que os entrevistados direccionem o seu discurso de uma forma livre e criativa, segundo as suas próprias memórias e representações, por outras palavras, permite obter a perspectiva da pessoa entrevistada de uma forma holística.

Segundo Ghiglione & Matalon (1993), neste tipo de entrevista:

o indivíduo é convidado a responder de forma exaustiva, pelas suas próprias palavras e com o seu próprio quadro de referência, a uma questão geral (tema) caracterizado pela sua abrangência. Mas se o

entrevistado não abordar espontaneamente um dos sub-temas que o entrevistador conhece, este coloca uma nova questão (pp. 96-97).

Bogdan & Biklen (1994) sublinham que nas entrevistas semi-estruturadas “fica-se com a certeza de se obter dados comparáveis entre os vários sujeitos” (p. 135) da investigação.

A elaboração de uma entrevista requer uma preparação cuidadosa, de modo que as informações que dela se possam extrair sejam passíveis de serem analisadas.

De uma forma geral, o investigador possui um guião, previamente preparado, que serve de eixo orientador ao desenvolvimento da entrevista e que contém as grandes linhas dos temas a explorar. O entrevistador pode não colocar as questões pela ordem formulada anteriormente. No entanto, terá de haver um encaminhamento do entrevistado, de modo a que os objectivos propostos inicialmente sejam concretizados. Estas entrevistas devem fluir naturalmente, de forma a desenrolar-se uma conversação informal, de modo a que os sujeitos se sintam motivados a falarem sobre as suas vivências.

Na realização de uma entrevista semi-estruturada há a considerar quatro etapas essenciais para se obter a informação requerida e para se ter a garantia de alguma validade.

A primeira etapa é a legitimação da entrevista e a motivação do entrevistado, em que cabe ao entrevistador criar um ambiente calmo e agradável. Nesta etapa, o entrevistador explicita os seus objectivos e tenta vencer a resistência natural ou a inércia dos indivíduos (Quivy & Campenhoudt, 2003), bem como garantir o anonimato de todas as respostas (Estrela, 2004).

A segunda etapa coincide com o início da entrevista. Terá de começar, preferencialmente, com uma questão ampla e contendo a ambiguidade necessária para que o entrevistado possa responder de acordo com o seu próprio quadro de referência, as suas opiniões, o seu ponto de vista.

A terceira etapa constitui o corpo da entrevista. É importante que as informações recolhidas sejam pertinentes e o mais fiel possível com a opinião do entrevistado. É importante ter algumas sub-questões previstas a serem colocadas, caso o entrevistado não dirija espontaneamente a sua resposta para o domínio desejado.

A última etapa consiste em recolher informação não prevista no guião ou não solicitada anteriormente. Nesta etapa o entrevistador pode tirar ilações sobre o que correu bem ou mal, e recolher sugestões sobre outros tópicos a incluir na própria entrevista.

Tendo em atenção os objectivos deste estudo e com o intuito de conhecer as opiniões, percepções, motivações dos alunos, bem como ter acesso à experiência dos sujeitos e aos sentimentos por si vividos, optou-se pela técnica da entrevista semi-estruturada.

A Entrevista por Chat

Actualmente, os computadores têm possibilitado o aparecimento de novas ferramentas para os investigadores qualitativos. Para além dos desenvolvimentos tecnológicos na área do *software* de análise de dados qualitativos, as tecnologias de informação e comunicação têm também favorecido o aparecimento de novos procedimentos de investigação, nomeadamente na recolha de dados (Mann & Stewart, 2000).

A entrevista tradicional é frequentemente apontada como uma técnica de alto custo, tanto em termos de tempo, como em termos financeiros. Em termos de tempo porque, por vezes, é impossível conciliar horários entre entrevistador e entrevistado e os investigadores gastam muito tempo na transcrição das entrevistas. Em termos financeiros, as deslocações têm custos avultados quando é necessário realizar muitas entrevistas e/ou quando os entrevistados estão separados geograficamente.

Pelas razões referidas anteriormente, os investigadores que optam pela realização de entrevistas presenciais nas suas investigações, muitas vezes, sentem-se “obrigados” a reduzir o número e a extensão das entrevistas.

Quando comparadas, a entrevista presencial e a entrevista através de *Chat* diferem, em termos gerais, em duas dimensões da experiência humana: o tempo e o espaço. Uma das vantagens de uma entrevista através de *Chat* tem a ver com o facto de que é necessário, apenas, combinar um horário conveniente para entrevistador e entrevistado conversarem um com o outro, uma vez que o espaço físico não é preciso.

Para além da vantagem de se fazerem entrevistas sem ser preciso efectuar viagens, as entrevistas efectuadas de modo síncrono são automaticamente transcritas e surgem como um produto natural. Esta vantagem é significativa, uma vez que a transcrição das entrevistas gravadas consome muito tempo. No entender de Patton (1990), os resultados obtidos através das entrevistas são difíceis de reunir e de analisar, principalmente quando se tem que entrevistar muitas pessoas. Bryman (2001) recomenda cinco a seis horas para transcrever uma hora de entrevista. Arskey & Knight (1999) salientam que um trabalho desta natureza é mecânico, repetitivo e fatigante.

A entrevista via *Chat* não só poupa uma grande quantidade de tempo, como também evita que se cometam erros na formulação das perguntas e erros de transcrição. Em relação ao primeiro aspecto, o entrevistador pode influenciar, inadvertidamente, a resposta a dar pelo entrevistado, através de variações de voz, aquando da formulação oral das perguntas.

No que diz respeito ao segundo aspecto, em qualquer entrevista presencial, o resultado da conversa é transcrito, isto é, procede-se à passagem da linguagem oral para a linguagem escrita. No entanto, estes dois modos de comunicação não partilham das mesmas regras de funcionamento, daí que o resultado do trabalho de digitalização não sejam cópias reais, mas transcrições interpretativas e descontextualizadas do diálogo ocorrido (Kvale,

1996). Por outro lado, os erros de transcrição podem facilmente ocorrer se a gravação for de má qualidade, se existir barulho de fundo, se o equipamento de áudio não for de confiança, entre outros. A acrescentar, existe a possibilidade de os problemas de áudio de uma entrevista presencial só serem descobertos no momento em que se realizam as transcrições das entrevistas.

Existem outras possíveis vantagens da utilização da entrevista por *Chat* e que estão inerentes à separação física entre entrevistador e entrevistado. Por exemplo, a separação física dos intervenientes poderá ser uma vantagem se na entrevista se estiver a abordar temas sensíveis (Lee, 1993). A Internet possibilita um certo grau de anonimato, contribuindo de alguma forma para uma maior abertura dos entrevistados a temas mais sensíveis. Eventualmente, os entrevistados podem admitir alguns comportamentos socialmente indesejáveis quando interrogados sobre determinadas situações sociais. Para além de se manter um certo grau de anonimato, este tipo de entrevista também é muito útil quando se pretende investigar pessoas que são adversas a encontros presenciais, nomeadamente pessoas mais reservadas ou introvertidas.

Em síntese, as vantagens das entrevistas com recurso ao *Chat* são, segundo Chen & Hinton (1999):

- A possibilidade de realizar entrevistas em tempo real, onde a distância e o custo proibem a utilização das entrevistas presenciais;
- A possibilidade de transcrever directamente as entrevistas para um ficheiro. Desta forma, evitam-se erros de transcrição e custos associados a este processo, distanciamento entre entrevistado e entrevistador;
- Possibilidade de utilizar software que auxilie na análise dos dados recolhidos.

Sobre as conversas *online*, Jopling (2000) considera que estas apresentam algumas vantagens, nomeadamente:

- Permitem aos participantes rever as suas palavras antes de enviar a mensagem, desta forma, a natureza envolvente da conversação pode ser acomodada;

- A natureza síncrona da conversação requer a “espera de uma resposta”, o que possibilita que a conversação seja espontânea e não ensaiada.

- Não existem acenos, expressões carrancudas, bocejos ou interpretações não verbais que desencorajam ou distraiam a comunicação.

Para se realizarem entrevistas com recurso ao *Chat* é necessário considerar alguns critérios. Chen & Hinton (1999) argumentam que antes de se realizar uma entrevista *online* é necessário ter em consideração os seguintes aspectos:

- Os entrevistados conseguem aceder à tecnologia requerida?

- Os entrevistados têm as competências necessárias para utilizar a tecnologia?

- É ofensivo para o entrevistado que se utilize um método de entrevista impessoal?

- Será que a observação do entrevistado, durante a realização da entrevista, é importante para a análise dos dados recolhidos?

Para além das vantagens, uma entrevista síncrona também apresenta algumas desvantagens. Os investigadores qualitativos, muitas vezes, estão interessados, não apenas naquilo que as pessoas dizem, mas também no modo como elas o dizem (Bryman, 2001), pelo que a perda destas informações poderá diminuir a qualidade da recolha de dados.

A entrevista é, fundamentalmente, um processo verbal, pelo que a linguagem corporal e outras formas de comunicação não verbal importantes, não são abrangidas nas entrevistas através do *Chat*; por exemplo, a linguagem corporal poderá indicar que o entrevistado está-se a tornar impaciente ou a ficar aborrecido com algumas questões, pelo que numa entrevista presencial é muito mais fácil perceber e mudar de assunto quando alguma questão incomoda o entrevistado. Para além da linguagem corporal e das expressões faciais, os tons de voz também são perdidos. Uma forma de atenuar esta última desvantagem pode ser através da

utilização dos *emoticons*. Os *emoticons* são criados através do teclado do computador e poderão ser usados para injectar um certo grau de personalidade ou, então, para clarificar o modo como a frase deve ser interpretada.

Análise Documental

Os documentos que os participantes escrevem, por si só, são, na opinião de Amado (2004b), importantes pelo que também podem ser utilizados como dados. Este autor considera “como fazendo parte dos documentos pessoais, os Diários, os Portfólios, os Curriculum Vitae; mas poderão incluir-se também (...) textos solicitados a determinada população” (p. 1).

O estudo dos documentos pessoais tem como objectivo “obter provas detalhadas de como as situações sociais são vistas pelos seus autores e quais os significados que vários factores têm para os participantes” (Angell, 1945, citado por Bogdan & Biklen, 1994, p. 177).

Os diários pessoais podem ser eficazes na investigação educacional, uma vez que estes, regra geral, são escritos “debaixo da influência imediata de uma experiência” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 178) e como tal podem ser reveladores dos estados de espírito dos participantes.

Bolívar et al. (2001, cit. por Amado, 2004b) acrescenta que os diários de alunos permitem conhecer a sua perspectiva em relação à aprendizagem, à sua própria auto-avaliação e aos métodos de ensino adoptados pelo professor. Além disso, possibilita identificar as suas dificuldades.

Utilizou-se a análise documental para uma compreensão mais completa e detalhada das situações em estudo, em particular, as opiniões dos alunos sobre a página Internet e o seu

desempenho na disciplina. Os documentos escritos permitiram ter um conhecimento adicional, acima do que podia ser directamente observado no ensino presencial e virtual.

Os Questionários

Os questionários, de uma forma geral, são utilizados com o objectivo de recolher informação factual sobre indivíduos, acontecimentos ou ainda sobre as atitudes, as crenças e intenções dos participantes.

Na opinião de Quivy & Campenhoudt (2003), um questionário consiste em colocar a um conjunto de inquiridos:

uma série de perguntas relativas à sua situação social, profissional ou familiar, às suas opiniões, à sua atitude em relação a opções ou a questões humanas e sociais, às suas expectativas, ao seu nível de conhecimentos ou de consciência de um acontecimento ou de um problema (p. 188).

Um outro autor, Lima (2000), refere que a realização de um questionário fornece um grau de liberdade reduzido aos intervenientes e uma polarização na resposta, uma vez que limita o sujeito às questões formuladas, sem lhe dar a possibilidade de as alterar ou de precisar o seu pensamento. Desta forma, os entrevistados escolhem obrigatoriamente as suas respostas de entre as que lhes são formalmente propostas.

De acordo com Quivy & Campenhoudt (2003), a realização de um questionário tem como objectivos:

- Conhecer uma população, em particular, as suas condições e modos de vida, os seus comportamentos, os seus valores, as suas opiniões;
- Analisar um fenómeno social que se julga poder conhecer melhor a partir de informações relativas aos indivíduos que se estão a investigar;

- Interrogar um grande número de pessoas quando se levanta um problema de representatividade.

A aplicação de questionários apresenta algumas vantagens que podem ser tidas em consideração, nomeadamente:

- Ajuda a organizar, a normalizar e a controlar os dados, de tal forma que as informações procuradas possam ser colhidas de uma maneira rigorosa, permitindo um melhor controlo dos enviesamentos;

- Adequa-se ao estudo extensivo de grandes conjuntos de indivíduos, por sondagem de uma amostra representativa, mas com um nível de profundidade de informação limitado (Lima, 2000);

- A natureza impessoal do questionário, a sua apresentação uniformizada, a ordem idêntica das questões para todos os sujeitos, as mesmas directrizes para todos, facilita a realização de comparações entre sujeitos;

- Os inquiridos podem sentir-se mais seguros relativamente ao anonimato das respostas e, por este facto, exprimir mais livremente as opiniões que consideram mais pessoais;

- Possibilidade de quantificar uma multiplicidade de dados e de proceder, por conseguinte, a numerosas análises de correlação (Lima, 2000; Quivy & Campenhoudt, 2003).

Outro autor, Tuckman (2000), considera que os questionários são uma boa forma de extrair informação dos sujeitos, salientando mesmo que «a via do “questionamento” pode ser (e muitas vezes é) a mais eficiente» (p. 320).

Os questionários quanto à sua forma podem ser caracterizados, de acordo com Hill & Hill (2002), em três tipos: com respostas fechadas, com respostas abertas e questionários com ambas as respostas. Relativamente aos primeiros, os inquiridos escolhem a sua resposta de entre um conjunto de respostas alternativas. Estes questionários são muito úteis quando o

investigador pretende obter uma informação quantitativa sobre as variáveis da sua investigação. A opção por este tipo de questionário permite uma maior facilidade de tratamento das respostas e uma melhor clareza na interpretação das mesmas uma vez que são pré-codificadas.

O segundo tipo de questionários possibilita que o inquirido se exprima nas suas próprias palavras através de uma resposta construída e escrita. Permite, desta forma, obter uma opinião pessoal ou uma perspectiva específica sobre determinado assunto. De acordo com Moreira (2004), a escolha de um questionário deste tipo “é recomendável quando o investigador não conhece, ou não pode prever à partida, toda a variedade de respostas que poderiam ser dadas pelos inquiridos” (p. 130)

O terceiro tipo é muito “útil quando se pretende obter informação qualitativa para complementar e contextualizar a informação quantitativa obtida pelas outras variáveis” (Hill & Hill, 2002, p. 95).

A escolha de um questionário com respostas fechadas ou abertas deve ser muito bem planeada pelo investigador, uma vez que Hill & Hill (2002) referem, como regra de ouro, que é importante reflectir no tipo de informação (geral ou específico) que se pretende ter. Uma vez que “não é possível fazer inferências correctas sobre atitudes, opiniões, satisfações ou gostos específicos a partir das respostas dadas às perguntas gerais” (p. 92).

Neste estudo, optou-se por aplicar aos alunos questionários de resposta fechada, enquanto que aos seus encarregados de educação foi aplicado um questionário de respostas abertas.

População Alvo

Realizou-se o trabalho de pesquisa no ensino secundário. Esta opção deveu-se a vários motivos. Por um lado, os alunos deste nível de ensino já revelavam alguma maturidade, uma vez que já se preocupam com o seu futuro, quer seja no prosseguimento de estudos quer na inserção na vida activa. Por outro lado, os elevados graus de abandono e de insucesso escolares dos alunos são factores reveladores de que é necessário fazer algo para alterar as actuais situações de aprendizagem neste nível de ensino. Os restantes motivos prendem-se com o facto de este ser o grau de ensino leccionado pelo investigador e com o facto de se tratarem de alunos adolescentes com algum conhecimento informático e alguma liberdade de acesso à Internet.

Escolheu-se uma turma do 10º ano por dois motivos: não estarem sujeitos à pressão do exame nacional no final do ano lectivo e todos os alunos terem acesso à Internet em sua casa.

O grupo investigado é composto por 22 alunos que pertencentes ao 1º agrupamento do Curso Científico-Natural de um estabelecimento de ensino particular do distrito de Lisboa. A amostra escolhida é reduzida e constitui aquilo que Schumacher & McMillan (2001) designam como uma amostra não probabilística, ou seja, uma amostra não passível de generalização de resultados. O que se pretendeu neste estudo foi realizar uma investigação em profundidade para permitir a compreensão do fenómeno em estudo.

Os conteúdos programáticos objecto de estudo foram os mesmos que fazem parte do programa do ensino secundário de matemática do 10º ano: Geometria no Plano e no Espaço I, Funções I e Estatística.

Procedimento Metodológico

Os Questionários

Ao longo do estudo aplicaram-se cinco questionários. Em todos eles o mesmo procedimento foi adoptado tendo em linha de conta as orientações sugeridas pelos autores onde se baseou esta metodologia de investigação.

Na redacção dos itens dos questionários teve-se especial cuidado na realização de perguntas curtas e utilização de palavras e sintaxe simples (Hill & Hill, 2002), tendo presente o nível literário da população alvo.

Todos os questionários foram, como sugerem Almeida & Freire (1997) e Moreira (2004), submetidos à discussão e à crítica de outras pessoas peritas na arte de construir um questionário, capazes de detectar erros técnicos e gramaticais, bem como especialistas no conteúdo inquirido. De modo a avaliar o grau de compreensão das questões, cada questionário foi passado num grupo de cinco alunos da mesma faixa etária, não se tendo registado quaisquer dificuldades. Esta aplicação prévia justifica-se pelo facto de que é importante averiguar a adequabilidade dos instrumentos à população pretendida. Sobre este assunto, Cicourel (1982, cit. por Foddy, 1996) acrescenta ainda que é importante realizar um pré-teste, pois é uma forma de assegurar que todos os inquiridos entendem as perguntas que são feitas e que as opções de resposta previstas abrangem adequadamente o que eles pensam.

Dado que o número de questionários aplicados foi elevado e que o tempo disponível para realizar esta investigação era limitado, houve a preocupação de elaborar um plano de trabalho que consistiu na preparação e na realização dos questionários. Este plano de trabalho consistiu em cinco fases, tal como sugerido por Lima (2000, pp. 36-37): planeamento do

questionário; preparação do instrumento de recolha de dados; trabalho no terreno; análise dos resultados e apresentação dos resultados.

No que diz respeito ao momento de aplicação dos questionários, em todos eles foram dadas as explicações úteis sobre o seu conteúdo e preenchimento, como sugerem Quivy & Campenhoudt (2003). Houve a garantia de anonimato e a confidencialidade das respostas.

Os questionários foram preenchidos no estabelecimento de ensino durante o período lectivo, à excepção do questionário entregue aos encarregados de educação.

Todos os questionários foram alvo de tratamento estatístico, recorrendo à utilização do programa informático SPSS, que permitiu comparar as respostas globais de diferentes categorias sociais e analisar algumas relações entre as variáveis. Os questionários foram analisados de forma quantitativa em relação às questões de respostas fechadas e procedeu-se à análise de conteúdo das questões de resposta aberta.

De seguida, apresenta-se uma descrição, por ordem de aplicação, de cada questionário.

Questionário Inicial

O primeiro questionário (Anexo 4) foi aplicado no início da investigação, em Janeiro de 2005. Tinha como objectivos caracterizar a população em estudo e recolher informações sobre qual o rumo que esta investigação seguiria. Desta forma, o questionário foi identificado para conhecer quais seriam os alunos que tinham acesso à Internet e, caso não tivessem, pretendia-se encontrar uma solução para compensar essa falta.

Este questionário foi utilizado não só para obter informações factuais, como o nome, a idade e o sexo, como também, estudar as opiniões dos sujeitos, as suas percepções e as suas atitudes relativamente a três aspectos fundamentais: relação com a disciplina de matemática,

tipo de utilização e grau de frequência do computador pessoal e da Internet. Considerou-se pertinente dividir o questionário em quatro partes. A primeira parte destina-se à identificação pessoal. A segunda, pretendeu recolher informações sobre o que os alunos pensavam em relação à disciplina de matemática de acordo com a experiência já vivida. Na terceira parte, achou-se pertinente saber se os alunos tinham acesso a um computador em casa. Em caso afirmativo, com que frequência o utilizavam nos seus estudos. Na última parte, pretendeu-se averiguar quem tinha acesso à Internet, qual o tipo de utilização e com que frequência acediam à mesma.

Foi utilizado um questionário com questões de resposta fechada, maioritariamente de frequência, que pudessem ser respondidas por meio de uma escala de Likert, de cinco níveis. De acordo com Almeida & Freire (1997) uma escala deste tipo é suficiente para concretizar os objectivos pretendidos com a aplicação deste questionário.

Questionário Intermédio

Este questionário (Anexo 5) foi aplicado na última semana do segundo período, antes de os alunos iniciarem as férias da Páscoa. Escolheu-se esse momentona medida em que permitiu ao investigador trabalhar com mais disponibilidade de tempo na melhoria do ambiente virtual de aprendizagem.

Os objectivos deste questionário consistiram em recolher opiniões específicas dos alunos sobre a página Internet, nomeadamente: identificar quais as ligações (*links*) que mais valorizavam, caracterizar a importância que a página teve no seu estudo, enumerar as dificuldades sentidas no acesso à página e, principalmente, recolher sugestões que pudessem valorizar o conteúdo, a funcionalidade do ambiente de aprendizagem e sobretudo motivar a

sua participação no período lectivo seguinte, bem como encontrar outras formas de apoiar mais e melhor os alunos no seu estudo.

O questionário era composto por questões de resposta fechada e por questões de resposta aberta. Em relação às questões de resposta fechada, optou-se por apresentar várias respostas a cada pergunta, pelo que o aluno só tinha de escolher uma. As questões desta natureza tinham como objectivos identificar qual o grau de importância que os conteúdos matemáticos do ambiente virtual de aprendizagem tinham no estudo de cada aluno, bem como recolher informações sobre a utilidade das ferramentas de comunicação assíncrona e síncrona (Fórum, *Blogs*, *Chat*). As questões de resposta aberta pretendiam identificar quais os pontos fortes e fracos da página Internet, bem como recolher sugestões. Este questionário foi anónimo, tendo-se sublinhado este ponto aos inquiridos para que estes tivessem liberdade de resposta.

Questionário Final

A aplicação deste questionário (Anexo 3), também anónimo, ocorreu no final do terceiro período, depois de os alunos realizarem todos os momentos de avaliação da disciplina. Pretendeu-se, não só recolher informações e opiniões gerais sobre a nova metodologia de ensino, bem como identificar quais os aspectos mais valorizados pelos alunos sobre este tipo de ambiente e que implicações tiveram na aprendizagem e no estudo da matemática.

O questionário conteve questões de resposta fechada em formato Likert e teve como objectivo recolher opiniões dos alunos sobre a página Internet, nomeadamente de que forma a utilização de uma ferramenta desta natureza poderia implicar a aquisição de novos métodos de estudo, fomentar a aprendizagem da matemática ou modificar a sua relação com a

disciplina de matemática. Ao longo do questionário pediu-se uma opinião geral sobre: a página Internet; a importância da mesma na aprendizagem da matemática; uma avaliação sobre a utilização efectiva de um ambiente desta natureza e ainda o levantamento de opiniões dos inquiridos acerca das ferramentas de comunicação assíncrona e síncrona. Para além das questões de resposta fechada, contou também com questões de resposta aberta. Estas tinham como objectivos solicitar explicações sobre quais os pontos fortes e fracos da página e sugestões para trabalhos futuros.

Questionário de Opinião dos alunos sobre a Página Internet

Este questionário (Anexo 7) era constituído por 21 itens num formato Likert, de cinco níveis, ao qual os sujeitos responderam indicando em que medida concordavam com as afirmações. As respostas variavam entre: Discordo totalmente (1), Discordo (2), Não concordo nem discordo (3), Concordo (4) e Concordo totalmente (5). A pontuação próxima de cinco era a mais positiva e a próxima de um era a mais negativa. Através destas respostas pretendeu-se conhecer as opiniões dos alunos sobre a organização da página Internet, os recursos do ambiente de aprendizagem, as suas motivações para aceder, o interesse em utilizar esta ferramenta no estudo da matemática e a importância que a página teve para eles.

Este questionário foi inteiramente constituído por questões de resposta fechada, para permitir uma maior recolha de opiniões e um tratamento de dados mais rápido.

Questionário de Opinião dos Encarregados de Educação

Este questionário (Anexo 8) foi aplicado aos encarregados de educação dos alunos participantes no estudo. Dado que era difícil marcar um encontro presencial com cada um

deles, optou-se por construir um questionário com perguntas abertas, com o intuito de saber a opinião com que ficaram os encarregados de educação sobre a página Internet.

O questionário foi aplicado na penúltima semana do terceiro período. Pediu-se a cada aluno que distribuisse o inquérito aos encarregados de educação e, posteriormente, o entregasse, no prazo de uma semana.

Tratou-se de um questionário curto, com três questões de resposta aberta, para que os inquiridos expressassem exactamente o que lhes viesse “à cabeça sem sofrer influências de sugestões avançadas pelo investigador” (Foddy, 1996, p. 142). A acompanhar este questionário foi também uma pequena nota explicativa sobre a finalidade e importância do mesmo. As questões presentes no questionário foram validadas por especialistas, de modo a assegurar que as perguntas eram claras e exactas, de modo a que os inquiridos não fugissem ao tópico proposto e não apresentassem respostas incompletas ou pouco claras (Foddy, 1996).

Tinha-se a consciência que os dados que resultariam do seu preenchimento não seriam muito relevantes, devido a dois factores: material informativo extremamente diversificado, de baixa fiabilidade e de difícil codificação ou então fraca adesão dos encarregados de educação, por desconhecimento da existência da página Internet.

Inventário de Processos de Estudo (IPE)

O que seguidamente se apresenta é uma síntese do artigo Inventário de Processos de Estudo da autoria de Rosário et al. (2003), uma vez que se pretende situar, de uma forma geral, a opção por este inventário.

O Inventário de Processos de Estudo (Anexo 9) é um questionário concebido para “avaliar as formas mais comuns de os alunos abordarem as suas tarefas de aprendizagem,

tendo em conta as suas características pessoais e as situações de aprendizagem concretas em que estão inseridos” (Rosário et al., 2003, p. 147).

A construção deste questionário foi baseada nas investigações realizadas por Biggs, Kember & Leung. (2001), Kemper, Wong & Leung (1999), Lozano, Uzquiano, Fernández & Blanco (2001) e destina-se a avaliar as abordagens à aprendizagem adoptadas pelos alunos do 2º e 3º ciclos do Ensino Básico.

O inventário é composto por 12 itens, representativos de duas dimensões, uma abordagem superficial e uma abordagem profunda. A abordagem superficial descreve o comportamento de estudo típico dos alunos que orientam o seu estudo para a reprodução da informação nos testes de avaliação, enquanto que a abordagem profunda ilustra o esforço empreendido pelos alunos com vista à compreensão do material estudado, enquanto que

Os itens são apresentados num formato Likert de cinco pontos, ao qual os sujeitos respondem indicando em que medida a referida afirmação é válida para si. As respostas variam entre: nunca (1) e sempre (5).

O IPE foi construído para ser aferido para a população portuguesa, durante os meses de Novembro e Dezembro de 2000 e aplicado em 10 turmas do 2º e 3º ciclo do Ensino Básico com vista à sua validação, sendo que a versão final foi aplicada em Fevereiro de 2001.

Este questionário foi escolhido perante as seguintes razões:

- Pode ser aplicado com vista a avaliar as percepções e as abordagens dos alunos relativamente ao ambiente de aprendizagem em que estão inseridos e o modo como respondem a esse ambiente de aprendizagem;

- Permite conhecer a forma como os alunos estão a responder ao ensino e às características do ambiente proporcionado pelo contexto de ensino e aprendizagem em geral, e pela sua forma de abordar o ensino, em particular;

- É um questionário curto, simples e de fácil aplicação pelo professor em contexto de sala de aula;

- É de passagem colectiva.

O instrumento foi aplicado em dois momentos distintos: em Janeiro, um dia antes de se iniciar a investigação e em Junho, no último dia da investigação.

As Entrevistas

Foram efectuadas seis entrevistas semi-estruturadas (Anexo 10) nos meses de Junho e Julho, após o término do ano lectivo. Estas datas foram escolhidas no sentido de permitir aos inquiridos a livre expressão da sua opinião relativamente à página Internet, sem medo de represálias. Acrescentar a este facto, seguiu-se a orientação de Lima (2000) que refere que “as entrevistas são frequentemente aplicadas na fase final do inquérito para aprofundar problemas particulares não esclarecidos pela análise dos resultados” (p. 29).

Todas as entrevistas foram marcadas de acordo com a disponibilidade do entrevistado, por se entender que desta forma se sentiriam mais disponíveis para serem entrevistados. Foram conduzidas pelo investigador e realizadas individualmente através de *chat*, mais propriamente, através do canal de conversação *MSN Messenger*.

Esta ferramenta de comunicação síncrona possibilitou que as conversas fossem gravadas numa pasta, pelo que o acesso às conversas com os entrevistados se tornou facilitado. Por outro lado, a utilização deste canal de conversação favoreceu a realização das entrevistas no período de férias dos alunos, revelando-se eficaz, pois os entrevistados puderam escolher o dia da semana que queriam ser entrevistados, possibilitando que as conversas se desenrolassem num clima de descontração. Todos os sujeitos escolhidos manifestaram vontade e satisfação em participar. Foram respeitados os direitos de

privacidade, de confidencialidade, e garantido o anonimato, assegurando também que as informações não seriam utilizadas para outros fins que não o estudo (Tuckman, 2000).

Para seleccionar o conjunto de inquiridos, teve-se em conta os seguintes critérios: aproveitamento final a matemática, género e frequência de utilização da página Internet. A escolha dos entrevistados não foi aleatória, dado que se pretendia recolher opiniões, motivações, percepções, interesses relacionados com a utilização da página de Internet de um grupo com características diversas, no sentido da recolha máxima de informação possível.

A escolha dos alunos para as entrevistas foi a seguinte:

- Aluna com fraco aproveitamento final a matemática e com uma fraca frequência de utilização da página Internet - aluno C;

- Aluno com fraco aproveitamento final a matemática, mas com uma média frequência de utilização da página – aluno Q;

- Aluna com médio aproveitamento final a matemática, durante o ano lectivo frequentou um explicador de matemática e com uma boa frequência de utilização da página Internet – aluno U;

- Aluno com médio aproveitamento final a matemática, durante o ano lectivo frequentou um explicador de matemática e teve uma frequência de utilização média da página Internet – aluno V;

- Aluna com bom aproveitamento final a matemática e com uma boa frequência de utilização da página Internet – aluno I;

- Aluno com bom aproveitamento final a matemática e com a frequência mais elevada de utilização da página Internet – aluno L.

Antes da realização das entrevistas aos sujeitos pretendidos, houve a preocupação de realizar um pré-teste com dois alunos da mesma população, um do sexo masculino e outro do sexo feminino.

A revisão da literatura, a informação obtida nos questionários, a observação, os dados estatísticos de utilização da página e os objectivos delineados para esta investigação permitiram definir qual a informação a recolher através das entrevistas.

Para que a entrevista permitisse o acesso a informações pertinentes e respondesse aos objectivos propostos inicialmente, construiu-se um guião que permitiu aprofundar as questões levantadas no decorrer da entrevista e introduzir novas questões.

A estrutura da entrevista semi-directiva foi feita de acordo com as orientações de Estrela (1994, pp. 342-352).

Os textos que resultaram após a conclusão das entrevistas foram colocados num único documento de texto do programa *Word*, seguindo-se a análise de conteúdo das mesmas.

A análise de conteúdo é uma técnica que pretende analisar sobretudo as formas de comunicação verbal, escrita ou não escrita, que se desenvolvem entre os indivíduos. Na perspectiva de Quivy & Campenhoudt (2003) tudo é susceptível de ser analisado por esta técnica, uma vez que “incide sobre mensagens tão variadas como obras literárias, artigos de jornais, documentos oficiais, declarações políticas, (...) ou relatórios de entrevistas pouco directivas” (p. 226).

Bardin (2004) acrescenta que se pode definir a análise de conteúdo como um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e de recepção destas mensagens (variáveis inferidas). Partindo desta definição, existem dois procedimentos que podem ser generalizados a todas as técnicas de análise de conteúdo. O primeiro é a descrição analítica. A função deste procedimento é, no fundo, a exploração do próprio texto, tendo como base uma codificação que é constituída por um certo número de categorias, sendo cada uma composta por vários indicadores. Estes indicadores representam determinadas

unidades de registo que se podem encontrar no texto. No fundo, trata-se de uma enumeração das características fundamentais e pertinentes que se encontram no texto. O segundo procedimento é a inferência. Esta operação é a que permite dar uma significação fundamentada às características que forem encontradas no texto. É através da inferência que se pode interpretar os resultados da descrição, permitindo objectivar as condições de produção que estiveram na base de um determinado texto.

Estes procedimentos consistem no percurso natural de qualquer análise de conteúdo e têm como principais objectivos indicar o que está por detrás do texto e quais foram as condições que levaram à sua produção.

Seguindo as orientações de Bardin (2004), a análise de conteúdo dividiu-se em três fases: “a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados - a inferência e a interpretação” (p. 89).

Após a recolha de dados, procedeu-se a uma leitura flutuante das entrevistas para encontrar os temas mais focados pelos alunos, conhecer todas as suas opiniões e reflexões sobre a experiência vivida e retirar informações que se afastassem dos objectivos do guião.

Na segunda fase (exploração do material) tomaram-se decisões quanto à codificação e quanto à categorização.

No que diz respeito à codificação, Bardin (2004) define esta como sendo:

uma transformação – efectuada segundo regras precisas – dos dados em bruto do texto, transformação esta que, por recorte, agregação e enumeração, permite atingir uma representação do conteúdo, ou da sua expressão susceptível de esclarecer o analista acerca das características do texto (p. 97).

Uma das fases da codificação é a determinação das unidades de registo ou de significação (Amado, 2000, p. 56). Neste estudo seleccionou-se como unidade de registo a

proposição, uma vez que se entendeu esta como “uma afirmação, uma declaração, um juízo (ou uma interrogação ou negação), em suma, uma frase ou um elemento de frase que, tal como a proposição lógica, estabelece uma relação entre dois ou mais termos” (D’Unrug, 1974, cit. por Amado, 2000, p. 56).

A categorização, segundo Bardin (2004) “é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o género (analogia) com os critérios previamente definidos” (p. 111). Esta autora acrescenta ainda que as categorias são rubricas, ou classes, que reúnem um grupo de elementos (unidades de registo) sob um título genérico, agrupamento esse efectuado em razão dos caracteres comuns destes elementos.

Nesta investigação começou-se por elaborar “categorias a priori” (Amado, 2000, p. 56), pelo que à medida que se procedia à leitura da entrevista, inventariavam-se as subcategorias e os indicadores.

Análise documental

A documentação incluiu os trabalhos escritos realizados pelos alunos, nomeadamente os resultados obtidos nos testes de avaliação e a participação escrita nos fóruns e no *Chat*. Foi extremamente importante, numa investigação desta natureza, elaborar uma análise dos textos que resultaram das interacções estabelecidas através dos tópicos do Fórum e das conversas no *Chat*, entre professor-alunos e entre alunos-alunos.

De seguida, apresentam-se algumas considerações sobre os dados quantitativos utilizados na investigação.

As Estatísticas de Utilização da Página Internet

As estatísticas de utilização da página permitem detectar os interesses de cada utilizador, a partir da interacção dele com o ambiente virtual de aprendizagem.

A base de dados que se vai formando com a utilização do ambiente permite recolher informações valiosas, que podem auxiliar na melhoria dos serviços oferecidos e na definição de estratégias pedagógicas mais atractivas para os alunos.

Uma organização coerente dos dados permite obter padrões e descrever o que realmente interessou ao utilizador no ambiente proposto.

É certo que estes dados não são muito fiáveis porque o aluno pode ler os textos em forma impressa e permanecer pouco tempo no ambiente. Não existe uma relação directa entre manter o computador conectado à página e um bom aproveitamento. No entanto, as estatísticas de utilização podem ser indicadores de fenómenos que, de outra forma, seriam difíceis de obter ou de perceber.

CAPÍTULO VI

REGISTO DOS RESULTADOS

Um estudo sobre novas metodologias no ensino da matemática justifica-se plenamente quando, nos dias de hoje, a sociedade mostra sérias preocupações quanto ao futuro da Educação.

A presente investigação procurou centrar-se no discurso dos sujeitos, sem preconceitos ou ideias pré-definidas, reconhecendo as influências que o meio envolvente pode ter nas pessoas que nele trabalham.

Embora o estudo incida nos alunos, o contexto onde estes estão inseridos é também determinante, não só para o seu desempenho, como também para esta investigação. A forma como o aluno pensa, estuda, interage e se relaciona depende, em parte, do contexto onde se encontra. Dado que esta investigação aborda aspectos como a interação entre alunos, abordagens à aprendizagem, utilização de uma página Internet, construção de uma comunidade virtual de aprendizagem; os resultados são, conseqüentemente, fruto de um determinado contexto escolar, familiar e social.

Tendo em consideração os objectivos propostos e as questões orientadoras desta investigação, apresentam-se, neste capítulo, os resultados provenientes de um conjunto diversificado de instrumentos de recolha de dados.

Assim, começa-se por apresentar uma caracterização do estabelecimento de ensino e da turma escolhida. Em seguida, apresenta-se um conjunto de resultados referentes aos questionários inicial, intermédio e final, ao Inventário de Processos de Estudo e ao questionário de opinião dos alunos sobre a página Internet. Seguem-se as estatísticas de

utilização do *site*, a operacionalização da CVA e o registo dos questionários enviados aos encarregados de educação. Por último, são apresentados os resultados referentes à análise de conteúdo das entrevistas.

Caracterização do Estabelecimento de Ensino

O estudo foi implementado num estabelecimento de ensino particular localizado num meio urbano do Concelho da Amadora. É uma instituição com facilidade de acesso, quer para quem vem do interior da cidade, quer para quem chega do exterior. A construção é recente, concentrando-se as salas de aulas num extenso bloco com três pisos. O estado de conservação é bom.

No que diz respeito à sua composição, o estabelecimento de ensino é um edifício fechado, sem espaços abertos de recreio, pelo que os intervalos dos alunos são passados no corredor. Possui uma biblioteca sem equipamento de informática, uma sala de estudo sem qualquer computador e uma sala de informática equipada com onze computadores com ligação à Internet. Um deles está também ligado a um projector multimédia e a uma impressora em rede. A sala é utilizada, geralmente, para as aulas de TIC.

Não existe nenhum espaço físico dedicado à matemática, assim como está ausente qualquer material didáctico (materiais manipuláveis, calculadoras, *screen-views*, sensores, arquivos para disquetes de alunos, *software* informático de matemática, jogos matemáticos) que possa ser utilizado pelos professores, na sala de aula, com os alunos.

No que diz respeito à utilização dos computadores, esta só pode ser feita quando os alunos estão em contexto de sala de aula e acompanhados por um professor. Nos intervalos é vedado o acesso aos computadores e à Internet, mesmo que os alunos queiram usar os computadores para os seus trabalhos ou para a impressão dos mesmos.

O estabelecimento abrange diversos níveis de ensino, desde o pré-escolar até ao ensino secundário. É composto, maioritariamente, por alunos que frequentam o 1º ciclo do ensino básico, sendo que o número de alunos decresce gradualmente até ao ensino secundário. Neste nível apenas existem duas turmas do 10º ano e uma turma do 12º. Uma das turmas do 10º ano é composta por 22 alunos e pertence ao 1º agrupamento do Curso Científico-Natural, enquanto que a outra turma é composta por nove alunos que pertencem ao 3º agrupamento do Curso Económico-Social. A turma do 12º ano é composta por 16 alunos que também frequentam o 3º agrupamento do Curso Económico-Social.

Relativamente ao corpo docente, este é constituído, na sua maioria, por professores que fazem acumulação de serviço no ensino público. Apenas uma pequena percentagem (15%) dos professores leccionam exclusivamente neste estabelecimento de ensino.

Ainda sobre o corpo docente, existe muito pouca interacção (ou nula) entre professores, quer do mesmo Departamento, quer do mesmo Grupo Disciplinar. Não se trabalha em conjunto na planificação das aulas, na programação e realização de actividades gerais como visitas de estudo, actividades de Área Projecto, etc. Cada professor planifica as suas aulas individualmente, não havendo qualquer troca de informação e de material utilizado na sala de aula.

As razões pelas quais os professores não trabalham em equipa devem-se a diversos motivos: falta de tempo, incompatibilidade de horários, professores residentes a longa distância do estabelecimento de ensino, existência apenas de um professor a leccionar matemática no ensino secundário, ausência de vontade própria dos professores para discutir ideias dado que as horas extra lectivas não são remuneradas.

Relativamente ao horário, os alunos iniciam as actividades às 9 horas e finalizam às 16 horas e 30 minutos.

No que diz respeito ao número de aulas semanais de matemática, a turma escolhida teve mais 45 minutos semanais do que as turmas do mesmo ano, no ensino público.

O tipo de ensino que se pratica nesta instituição caracteriza-se por ser tradicional. Não existe espaço, nem incentivos para favorecer a interação social, uma vez que se privilegia a realização de trabalho individual, em detrimento de trabalhos de grupo e de projecto. Dada a falta de recursos da escola, o professor de matemática “vê-se obrigado” a convidar os alunos a realizar exercícios rotineiros, a resolver fichas de exercícios e a memorizar técnicas de cálculo.

A adopção desta metodologia de trabalho tem obtido bons resultados escolares nos exames nacionais do 12º ano em disciplinas como a História, a Filosofia e o Português. Na disciplina de Matemática, a taxa de insucesso escolar é muito elevada logo desde o 2º ciclo do ensino básico, agravando-se no ensino secundário.

Caracterização da Turma

A turma de matemática é constituída por 22 alunos do 10º ano que pertencem ao 1º agrupamento do Curso Científico-Natural. Todos, à excepção de uma aluna que tinha vindo transferida no início do ano lectivo de uma escola pública, frequentavam o estabelecimento desde o 1º ciclo do ensino básico. Quase todos os alunos da turma, à excepção de seis elementos, pertenciam à mesma turma desde o 8º ano. É o primeiro ano que o professor-investigador dá aulas na instituição.

De uma forma geral, o rendimento global da turma, nesta disciplina, é considerado suficiente, embora tenha alunos muito fracos e com poucas aspirações académicas, tem alguns que são empenhados no trabalho que realizam obtendo, dessa forma, classificações razoáveis.

No que toca ao comportamento, o grupo não tem casos problemáticos, embora sejam um pouco conversadores, em parte devido à irreverência própria da sua adolescência e com todas as implicações que daí possam advir. Talvez pelo facto de se encontrarem na fase da adolescência, grande parte demonstra alguma "falta de maturidade", quer intelectual quer comportamental. Interessam-se mais pelas actividades extra-lectivas e pelos seus hobbies, remetendo para segundo plano o trabalho escolar e a importância de obter bons resultados para conseguir uma boa média final no ensino secundário e, por conseguinte, facilidade na continuação dos estudos. Ainda no que diz respeito às actividades extra-lectivas, a maioria dos alunos (13) pratica desporto, sendo que seis deles praticam desporto de alta competição.

Relativamente ao facto de serem objecto de estudo numa investigação sobre Tecnologias de Informação e Comunicação, a turma mostrou interesse, não só em participar, como também se mostrou receptiva a novas experiências educativas.

Finalmente, no que diz respeito à relação entre alunos e professor, desde o início do ano lectivo, houve sempre uma boa relação de empatia.

Para caracterizar esta amostra foram recolhidos dados no início do estudo, a partir do projecto curricular de turma e através do questionário inicial (Anexo 4).

Caracterização dos Alunos

É uma turma constituída por 22 alunos, relativamente equilibrada quanto ao género, sendo 10 do sexo masculino e 12 do sexo feminino. As idades dos alunos no início da investigação variavam entre os 14 e os 17 anos, sendo que a sua média era de 14,82 anos. Este valor pode ser considerado normal para o 10º ano de escolaridade. A distribuição das idades está ilustrada no gráfico 1.

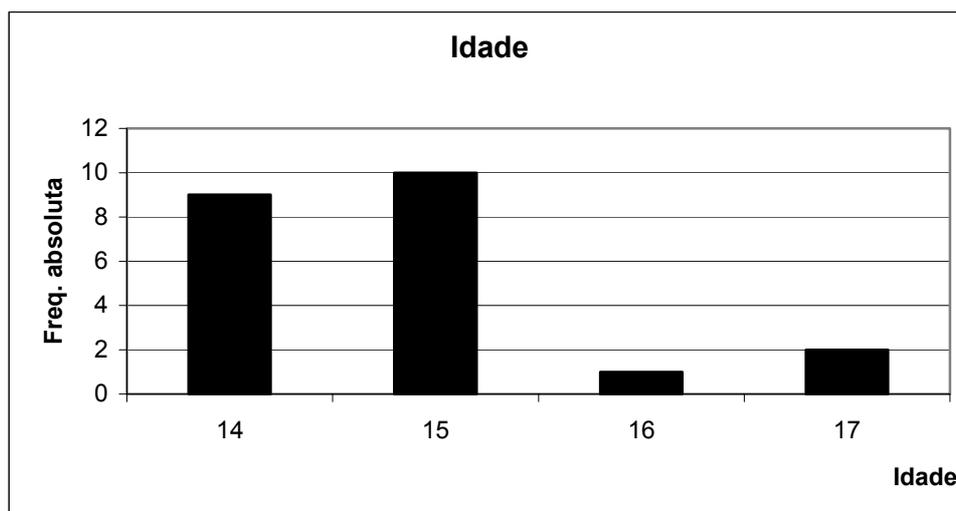


Gráfico 1 – Distribuição das idades dos alunos

Perspectivas futuras

Sobre as suas perspectivas futuras, seis alunos responderam que gostavam de frequentar um curso superior na área da Engenharia, enquanto que três disseram que queriam entrar para o curso de Medicina. Aproximadamente 27% da turma ainda não tinha definido o que pretendia seguir no futuro. Pela observação do gráfico 2, constata-se que a maioria dos alunos pretendia prosseguir os seus estudos, mostrando grande interesse em entrar em cursos universitários.

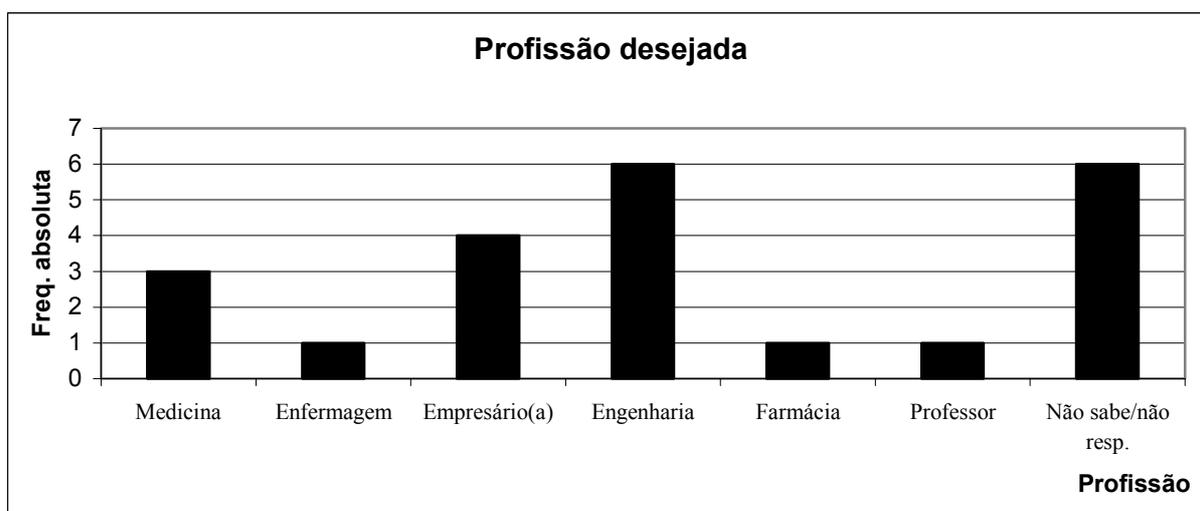


Gráfico 2 – Perspectivas futuras dos alunos

Caracterização do Agregado Familiar

Habilitações Literárias dos Pais

Como mostra o gráfico 3, constata-se que a escolaridade dos pais é variada.

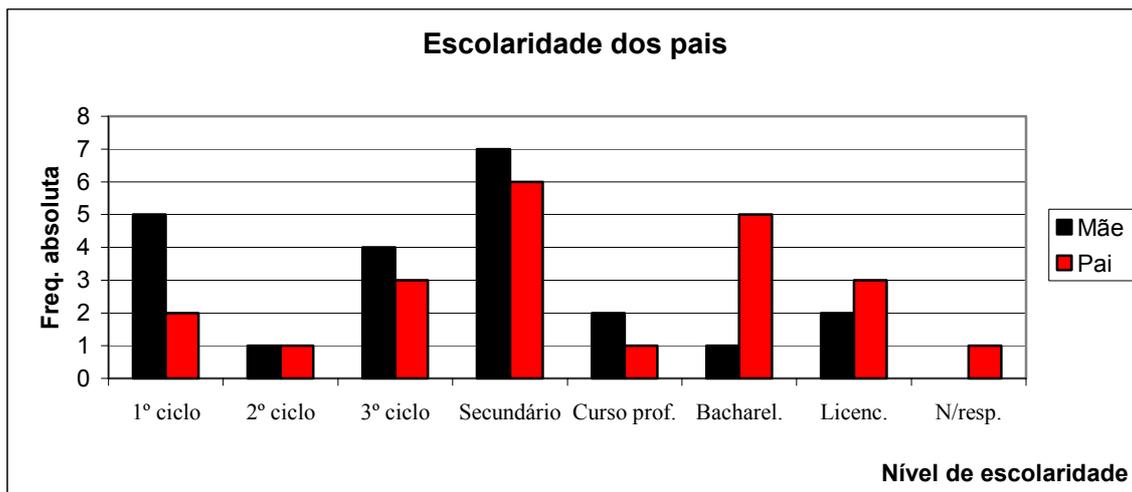


Gráfico 3– Escolaridade dos pais

O nível de ensino mais frequente quer do pai, quer da mãe, é o secundário. No que diz respeito às diferenças entre as habilitações literárias dos pais, constata-se pelo gráfico 3 que as mães estão em maior número nos níveis de escolaridade mais baixa, enquanto que os pais estão em maior número nos níveis de escolaridade mais alta.

Profissões dos Pais

Relativamente às profissões dos pais, verifica-se que existe alguma variedade de ocupações. Optou-se por agrupar as profissões de acordo com as categorias propostas por Lima, Dorez & Costa (1991). A tabela 7 apresenta a classificação de profissões em categorias.

Tabela 7 – *Categoria das profissões dos pais*

Categoria	Profissões	Mãe	Pai
Cat. 1	Membros dos corpos legislativos, quadros dirigentes da função pública, directores e quadros dirigentes de empresas	0	0
Cat. 2	Profissões intelectuais e científicas	3	6
Cat. 3	Profissões técnicas intermédias	3	2
Cat. 4	Empregados administrativos	3	2
Cat. 5	Pessoal dos serviços de protecção e segurança, dos serviços pessoais e domésticos e profissões similares	4	3
Cat. 6	Trabalhadores da agricultura e da pesca	0	0
Cat. 7	Trabalhadores da produção industrial e artesãos	0	2
Cat. 8	Operadores de instalações industriais e máquinas fixas, condutores e montadores	0	1
Cat. 9	Trabalhadores não qualificados da agricultura, indústria, comércio e serviços	4	0
Cat. 0	Forças armadas	2	0
	Doméstica	4	0
	Reformada	1	0
	Não respondeu	0	4

adaptado de Lima, Dores & Costa (1991, p. 48)

Caracterização da Vida Escolar

De entre os alunos inquiridos, seis responderam que nunca frequentaram o ensino pré-escolar, enquanto que 16 responderam afirmativamente à frequência deste nível de ensino.

Sobre o número de retenções, dois alunos já tinham reprovado em anos anteriores, enquanto que uma aluna estava a repetir o 10º ano por ter mudado de agrupamento. Os restantes 19 nunca reprovaram ao longo do seu percurso académico.

Quando interrogados se tinham ajuda nos estudos, grande parte deles (14) respondeu que tinha apoio dos pais nas tarefas escolares.

Relação dos Alunos com a Matemática

Classificação Final na Disciplina de Matemática do 9º ano

Dado que é importante saber qual o aproveitamento que os alunos tiveram no passado a Matemática, consideraram-se as classificações obtidas no 9º ano. Assim, pela observação do gráfico 3, constata-se que a turma teve, maioritariamente (55%), um aproveitamento de nível três (Suficiente), não havendo nenhum que conseguisse atingir o patamar mais elevado na escala de um a cinco. As classificações obtidas podem sugerir que a turma, em geral, revela algumas dificuldades nesta disciplina, uma vez que 32% dos alunos teve classificação negativa.

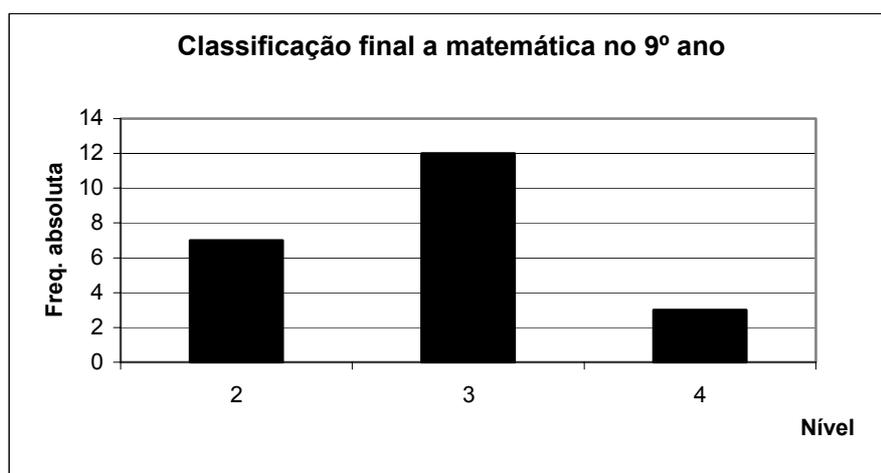


Gráfico 3 – Classificação a matemática no 9º ano de escolaridade

Preferência pela Disciplina de Matemática

No que diz respeito ao gosto pela disciplina de Matemática, a maioria dos alunos (59,1%) referiu ter uma preferência positiva pela Matemática, enquanto que 18,2% respondeu ser negativa, como se observa no gráfico 4. Comparando estes dados com os resultados

anteriormente descritos observa-se que apesar das aparentes dificuldades que os alunos possam ter na disciplina de Matemática, a maioria da turma gosta da Matemática.

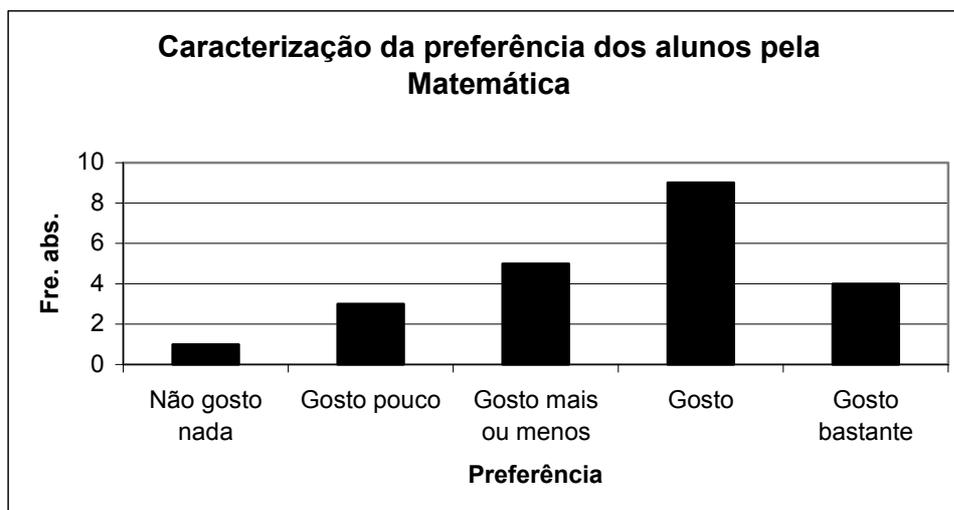


Gráfico 4 – Preferência dos alunos pela Matemática

Grau de Dificuldade da Disciplina de Matemática

No que diz respeito ao grau de dificuldade da disciplina de matemática, numa escala que variava entre Muito difícil e Muito fácil, 45% afirmou que era uma disciplina com um grau de dificuldade Aceitável, enquanto que 55% respondeu que era difícil, como mostra o gráfico 5:

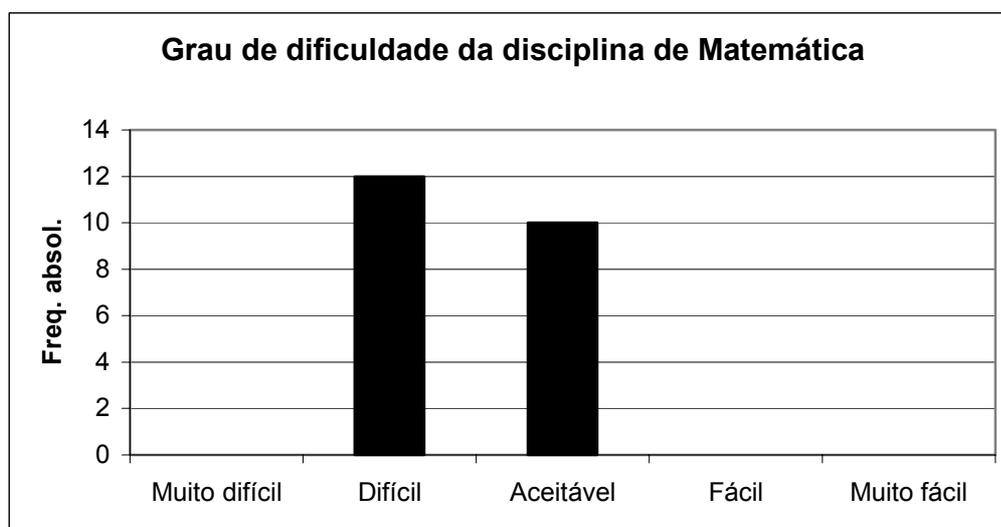


Gráfico 5 – Opinião dos alunos sobre o grau de dificuldade da matemática

Número de Horas Semanais Dispendido no Estudo da Matemática

Quando indagados sobre o número de horas semanais que dedicavam ao estudo da matemática, obtiveram-se os resultados ilustrados no gráfico 6:

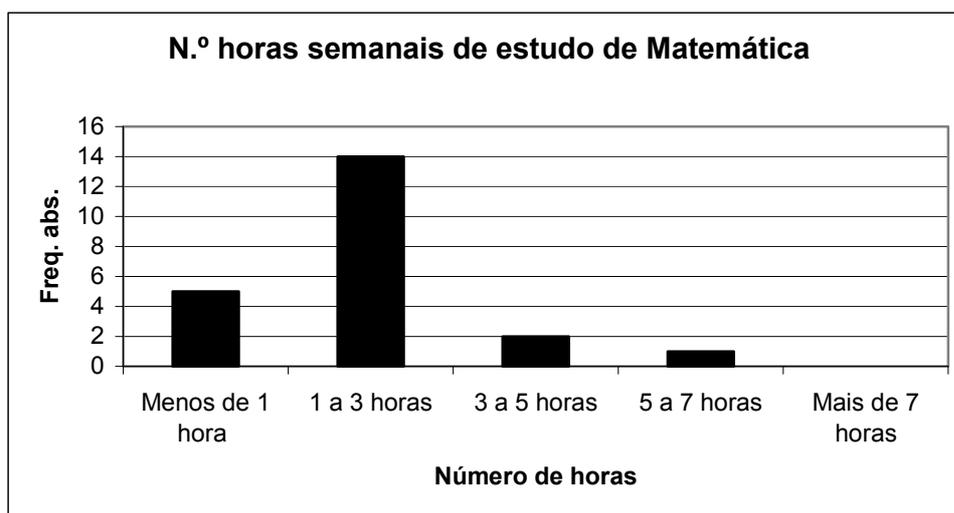


Gráfico 6 – N.º de horas semanais gasto no estudo da matemática

Da análise do gráfico 6 ressalta que os alunos dedicam pouco tempo, por semana, ao estudo da Matemática. Aproximadamente 23% estuda menos de uma hora por semana, enquanto que apenas um aluno refere que estuda, em média, uma hora por dia. Estes dados revelam alguma falta de método de estudo, dado que aparenta não existir nenhuma planificação dos métodos de trabalho, revelando ainda um desconhecimento de como se deve estudar Matemática.

Perspectiva dos alunos sobre a que são devidas as suas dificuldades na disciplina de Matemática

Tabela 8 – *Causas para as dificuldades dos alunos a matemática*

Dificuldades	Nunca	Raramente	Às vezes	Muitas vezes	Sempre
A falta de estudo	0	4	16	2	0
A falta de bases	1	5	6	8	2
A falta de interesse pela disciplina	2	9	6	4	1
Aos métodos de ensino adoptados pelos professores	3	6	10	3	0
A falta de apoio extra-aulas	4	5	4	7	2

A tabela 8 indica que os alunos consideram que as suas dificuldades na matemática se devem a falta de estudo (Às vezes: 73%), a falta de bases (Muitas vezes: 36%), aos métodos de ensino adoptados pelos professores (Às vezes: 46%) e a alguma falta de apoio extra-aulas (Muitas vezes: 32%). O desinteresse pela disciplina também é outro factor que, eventualmente, pode contribuir também para o insucesso.

Utilização do computador e da Internet

Acesso ao Computador e à Internet

Todos os alunos referiram que têm computador em casa com ligação à Internet. Esta situação foi o principal factor que contribuiu para que esta investigação se realizasse com esta turma.

Tempo de Utilização do Computador

De acordo com o gráfico 7, grande parte dos alunos (aproximadamente 64%) teve o primeiro contacto com o computador há mais de cinco anos. Este valor sugere que, em geral, existe um conhecimento razoável de utilização de computadores.

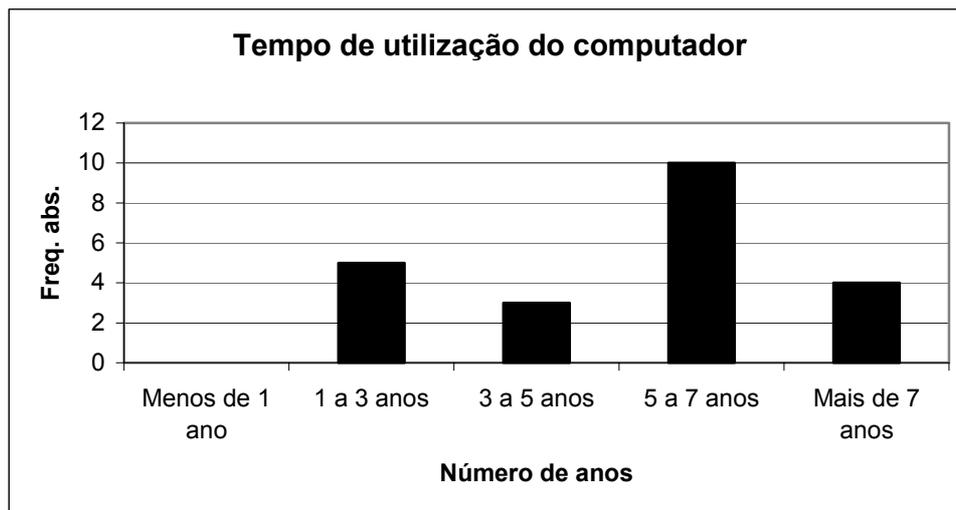


Gráfico 7 – Tempo de utilização do computador

Tipo de Ligação à Internet

Pela observação do gráfico 8 sobressai o facto de quase todos os alunos terem um acesso que sugeria ser célere e com uma boa velocidade de *Download*.

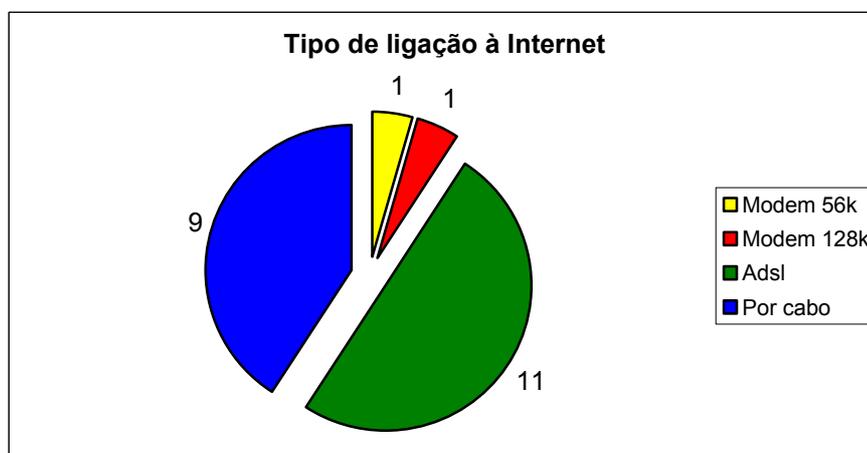


Gráfico 8 – Tipo de ligação à Internet

Local onde acedem à Internet

No que diz respeito ao local de acesso à Internet, todos referiram que acediam à Internet em suas casas. Outros alunos salientaram que, para além de acederem em casa, também o faziam em casa de amigos e/ou familiares. A escola não foi referida como um local onde poderiam ir à Internet, dado que o acesso à sala de informática lhes era interdito.

Frequência de Utilização da Internet, por Semana

Era importante saber com que frequência os alunos acediam, em média, à Internet por semana. O gráfico 9 mostra que, aproximadamente, 64% acede muito ou bastante à Internet. Este dado pode revelar alguma familiaridade dos participantes com as TIC.

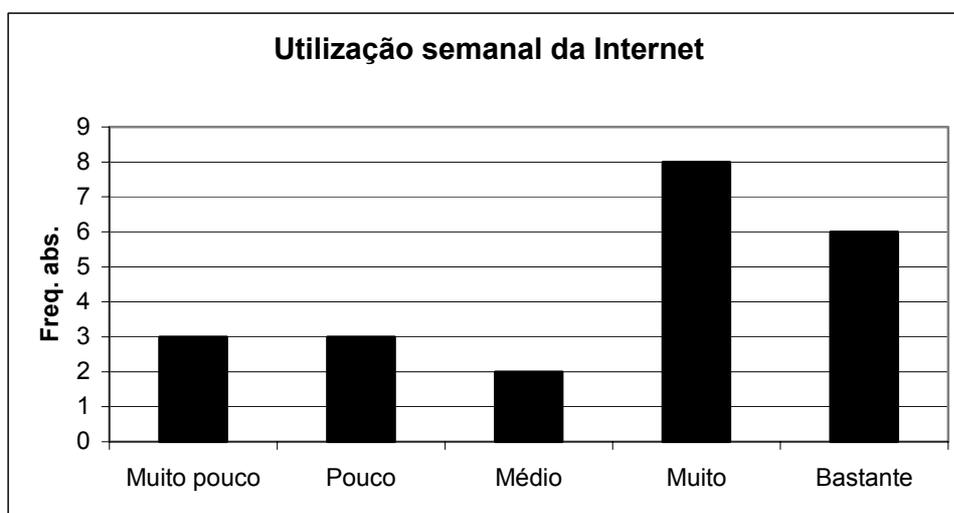


Gráfico 9 – Utilização semanal da Internet

Número de Horas Semanais de Utilização da Internet

Embora a maioria dos alunos tenha referido que tem uma utilização assídua, era também importante quantificar, em horas, esse tempo de utilização. O gráfico 10 indica que aproximadamente 36% dos alunos está conectado à rede mais de 5 horas por semana.

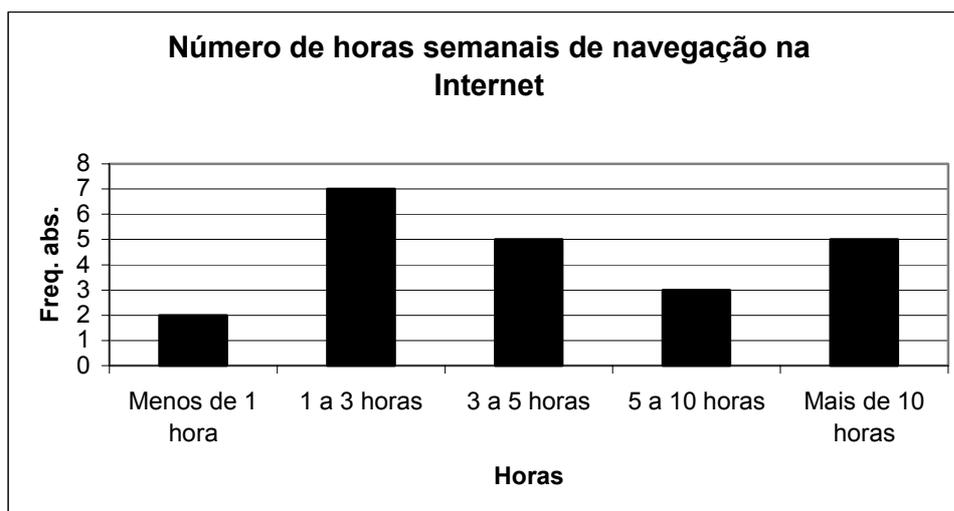


Gráfico 10 – Número de horas semanais de navegação na Internet

Tipo de Utilização que os Alunos fazem da Internet

No geral, o tipo de utilização mais frequente que os alunos fazem da Internet é pesquisar informação (leitura de jornais, revistas, acontecimentos, curiosidades, downloads...) e comunicar em rede, como ilustra a tabela 9:

Tabela 9 – Utilização que os alunos fazem da Internet

	Nunca	Raramente	Às vezes	Muitas vezes	Sempre
Pesquisa de informação (Leitura de jornais, revistas, acontecimentos, curiosidades, <i>downloads</i> ...)	0	2	8	7	5
Internet como ferramenta de estudo	2	6	11	3	0
Jogar <i>online</i>	4	8	5	5	0
Comunicar em rede	2	3	3	5	9

Resultados do Questionário Intermédio

Na última semana do 2º período, aproximadamente a meio da investigação, foi aplicado um questionário aos alunos para recolher por um lado, opiniões/sugestões destes sobre a página Internet e em particular sobre o conteúdo matemático e as ferramentas de

comunicação. Por outro lado, pretendia-se conhecer as suas sugestões para tornar o *site* mais funcional e agradável.

Para averiguar se os alunos estavam ou não, a ter dificuldades em aceder à página Internet foi-lhes perguntado se alguma vez tiveram períodos (dias) em que não puderam consultar a página. Uma grande maioria (77%) respondeu que teve períodos em que não pode aceder à página. Os motivos para esta impossibilidade estão expressos na tabela 10:

Tabela 10 – *Motivos que impossibilitaram a utilização da página Internet*

Motivo	Justificação	Número de alunos
Falta de tempo	- “há dias que vou mais tarde para casa e depois não me apetece ir ao computador” - “não tenho tempo por causa dos treinos” - “tenho o tempo ocupado com outras coisas” - “não tive tempo” - “não tive tempo porque só estou em casa à noite”	5
Estudar para as outras disciplinas	- “tinha que fazer alguns trabalhos de grupo de outras disciplinas” - “não tenho acedido na altura dos testes e tenho andado ocupada com outras disciplinas” - “quando tenho testes de outras disciplinas não consulto a página”	3
Problemas com a Internet	- “por vezes a net estava estragada”	1
Problemas com o computador	- “tenho tido problemas com o computador” - “tinha o computador avariado” - “o meu computador apanhou um vírus” - “o meu pc está avariado”	4
Problemas com o acesso à página	- “foi logo no início, não conseguia abrir os blogs e os exercícios” - “às vezes não conseguia entrar na página”	2
Castigo impostos pelos pais	- “os meus pais não me deixam ir à net” - “como estou de castigo pelas más notas, os meus pais não me deixam ir à net”	2
Falta de interesse em consultar a página	- “prefiro jogar jogos de computador”	1
Outros	- “partilho o meu computador com o meu irmão. Ele tem utilizado o computador para fazer trabalhos da faculdade”	1

No sentido de conhecer a utilidade que a página estaria a ter, questionaram-se os alunos se, até ao momento, costumavam utilizar a página para estudar matemática. As respostas obtidas, bem como as suas justificações estão expressas no gráfico 11 e na tabela 11, respectivamente.

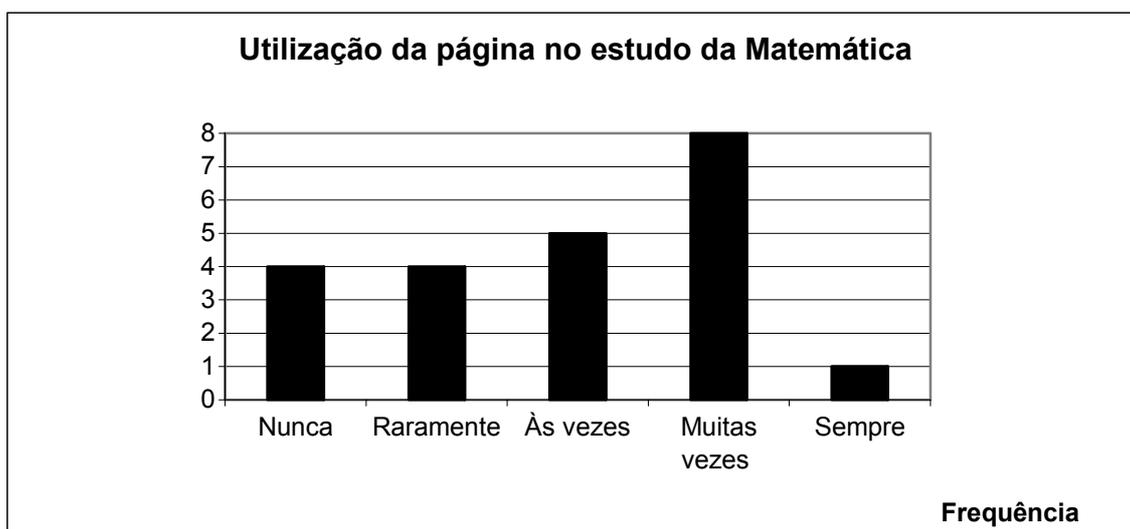


Gráfico 11– Utilização da página Internet no estudo da Matemática

Tabela 11 – Motivos para a não utilização da página Internet no estudo da Matemática

Frequência	Motivo	Citação	Número de alunos
Nunca	Motivos relacionados com a matemática	“nunca estudo” “não tenho muito interesse em estudar matemática”	2
	Motivos relacionados com métodos de estudo	“gosto mais de estudar pelo caderno e pelo livro”	1
	Motivos familiares	“estou de castigo, os meus pais não me deixam ir à net”	1
Raramente	Motivos técnicos	“tenho tido problemas na ligação à net	1
	Falta de tempo	“não tenho tempo para ir lá porque estou pouco tempo em casa” “nem sempre tenho tempo para navegar na net”	2
	Motivos relacionados com métodos de estudo	“gosto mais de estudar pelo caderno”	1

Às vezes	Obtenção de apoio <i>online</i>	“para esclarecer dúvidas”	1
	Motivos relacionados com métodos de estudo	“tem exercícios bons para praticar” “para imprimir alguns exercícios e fazê-los” “com os exercícios e com as dicas de matemática posso ter boas notas”	3
	Motivos financeiros	“não posso estar estar muito tempo ligado à net porque gasta-se muito dinheiro”	1
Muitas vezes	Motivos relacionados com métodos de estudo	“tem muito bons exercícios de preparação para os testes” “tem exercícios para praticar” “tem lá bastantes problemas e é sempre bom fazê-los para nos prepararmos para os testes” “estão lá exercícios de apoio para os testes” “ajuda nos exercícios” “para fazer exercícios”	6
	Motivos relacionados com a aprendizagem	“ajuda no estudo e a compreender melhor a matéria que estamos a dar” “torna-se mais simples o estudo”	2
Sempre	Motivos relacionados com métodos de estudo e de aprendizagem	“tem muitos exercícios para resolver e pode-se tirar dúvidas com o professor”	1

Quando interrogados sobre qual a opinião que tinham da página Internet, todos os inquiridos responderam de forma positiva – metade da turma respondeu Boa enquanto que a outra metade respondeu Muito Boa.

Até ao momento em que os alunos responderam a este questionário, era de consenso geral que a página Internet estava a ter uma boa aceitação.

Para averiguar de que forma é que o conteúdo matemático existente no *site* estava a ser importante para os alunos e que impacto estava a ter na aprendizagem da matemática, foi pedido que indicassem, numa escala que variava entre Nada e Bastante, qual a importância que os Textos de Apoio, as Fichas de Trabalho, os Exercícios de Escolha Múltipla, os Trabalhos de Alunos e as Dicas para Estudar Matemática estavam a ter no seu estudo.

O gráfico 12 ilustra a importância que os alunos atribuíram a cada um dos conteúdos matemáticos existentes na página Internet.

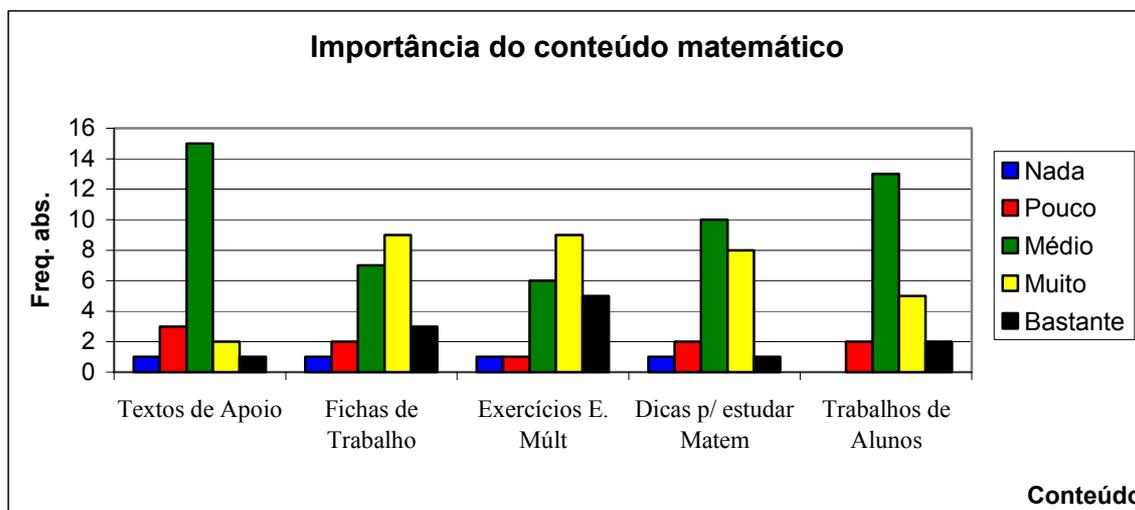


Gráfico 12– Importância do conteúdo matemático

Na tabela 12 é possível observar a média e a moda das respostas sobre o conteúdo matemático presente no ambiente virtual.

Tabela 12 – Média e Moda das respostas sobre a importância do conteúdo matemático

Conteúdo matemático	Média (n = 22)	Moda
Textos de Apoio	2,95	3 – Médio
Fichas de Trabalho	3,5	4 – Muito
Exercícios de Escolha Múltipla	3,73	4 – Muito
Dicas para estudar matemática	3,27	3 – Médio
Trabalhos de Alunos	3,32	3 – Médio

Para além do conteúdo matemático, a página Internet também era composta por ferramentas de comunicação, como o Fórum, o *Chat* e o Correio Electrónico.

Os resultados intermédios obtidos mostraram que os alunos, maioritariamente, consideraram o Fórum útil para o estudo da matemática. O gráfico 13 ilustra as suas opiniões sobre a utilidade do Fórum no estudo da matemática.

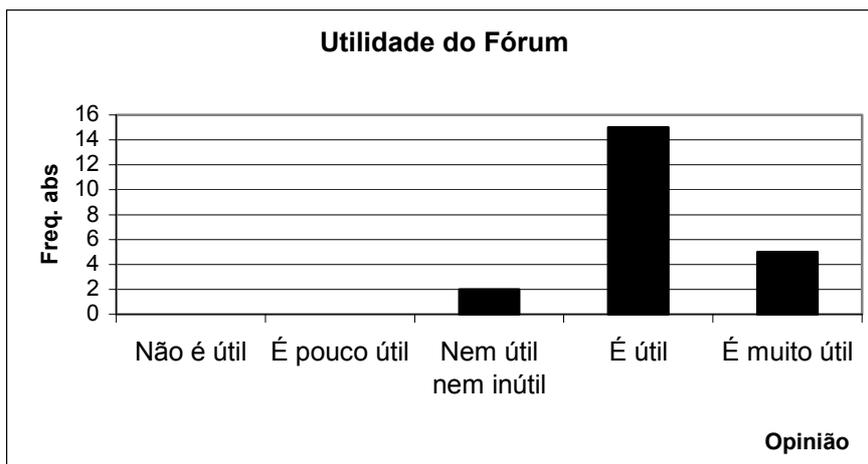


Gráfico 13– Utilidade do Fórum

Seguindo uma escala de Likert de 5 pontos (1 = Não é útil; 5 = É muito útil) a média das respostas foi 4,14 e a moda foi 4 – É útil.

O *Chat*, concebido especificamente para a página Internet, não se mostrou funcional desde o início da investigação. Os alunos evidenciaram, nas aulas presenciais, o seu desagrado pela forma como este foi concebido e pelo seu mau funcionamento. Assim, optou-se por utilizar o *MSN Messenger*, um canal de conversação *online* muito utilizado e conhecido por toda turma.

Quando interrogados sobre a utilidade que o novo *Chat* estava a ter no estudo da matemática, obtiveram-se as respostas expressas no gráfico 14.

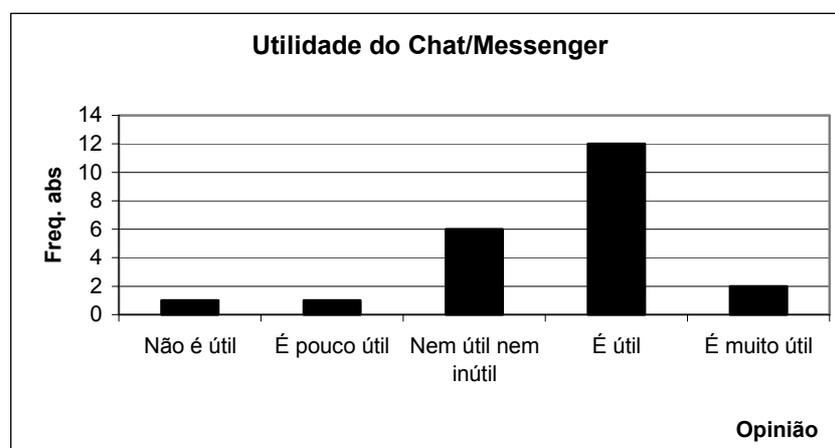


Gráfico 14 – Utilidade do Chat

Seguindo uma escala de Likert de 5 pontos (1 = Não é útil; 5 = É muito útil), a média das respostas foi 3,59 e a moda foi 4 – É útil.

Na parte final deste questionário colocaram-se perguntas que tinham como objectivo identificar os aspectos mais valorizados, os menos conseguidos e as sugestões para tornar o *site* mais agradável e útil para a aprendizagem da Matemática.

Os resultados obtidos estão expressos nos quatro gráficos seguintes.

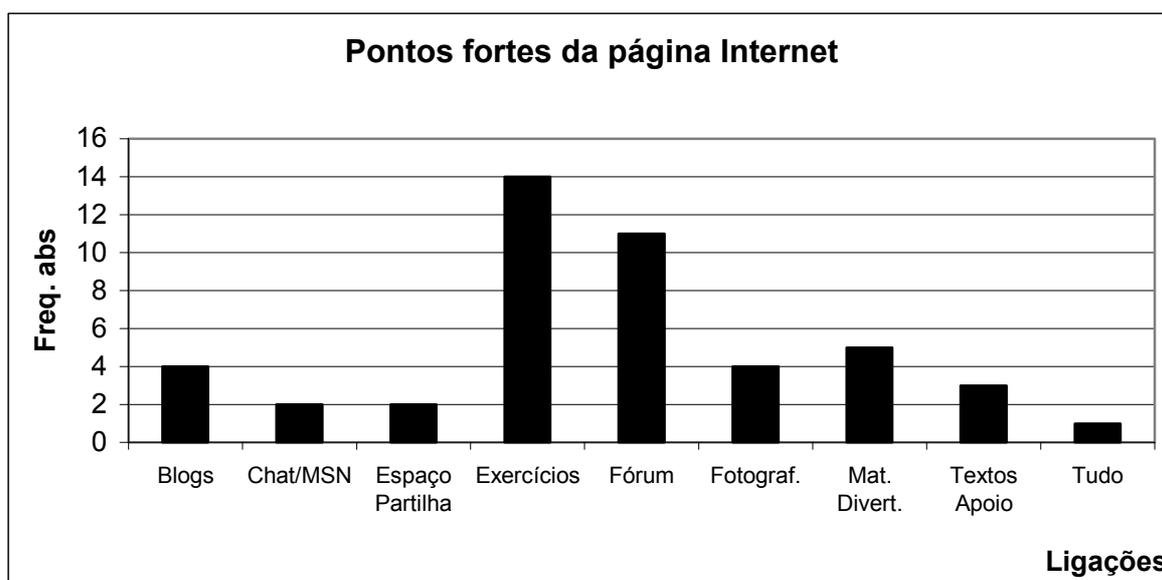


Gráfico 15 – Pontos fortes da página Internet

Os Exercícios, compostos pelas fichas de trabalho, exercícios de escolha múltipla e exercícios interactivos são os mais valorizados pelos alunos, seguidos do Fórum e da Matemática Divertida. Esta última ligação era uma página que continha diversos jogos matemáticos, quebra-cabeças, adivinhas, jogos de magia.

O Item “Fotografias” foi uma ligação criada por sugestão dos alunos. Nas aulas presenciais alguns deles referiram que gostavam de colocar fotografias suas na página, pelo que foi criado um *link* para esse fim.

No que diz respeito aos aspectos negativos da página, gráfico 16, a grande maioria referiu que a página estava bem construída e que não tinha nenhum ponto fraco. Alguns deles

referiram apenas que os *Blogs* e o Espaço Partilha não lhes suscitavam interesse, enquanto que outros salientaram que o Correio Electrónico não teve nenhuma utilidade, até então.

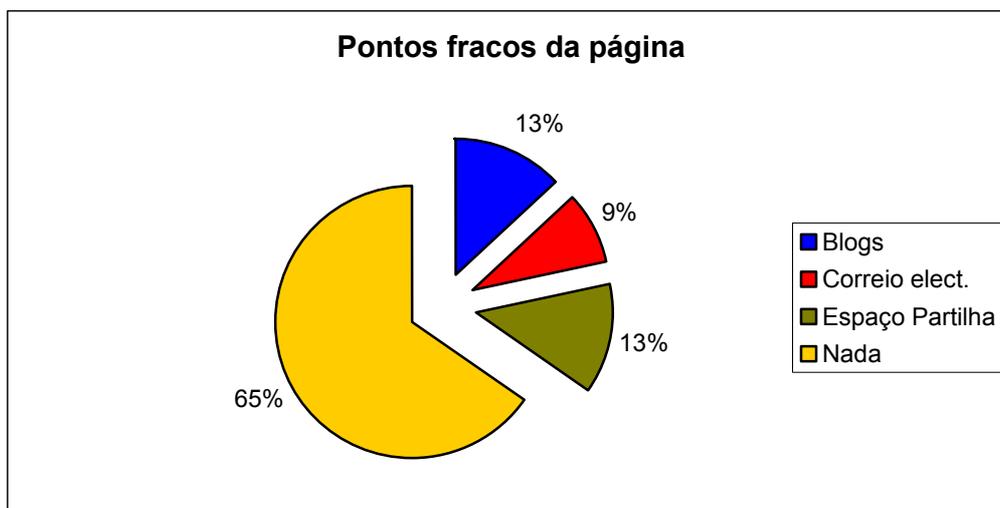


Gráfico 16 – Pontos fracos da página Internet

Relativamente aos aspectos a melhorar, os mais referidos pelos alunos são os que estão presentes no gráfico 17 :

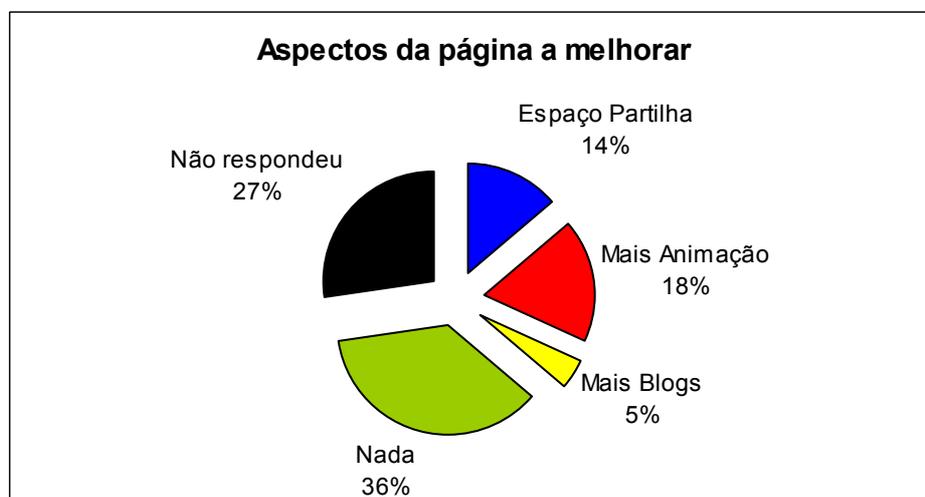


Gráfico 17 – Aspectos da página a melhorar

Os *Blogs* eram facultativos pelo que era impossível ao professor exigir a sua criação. No entanto, o professor insistiu, frequentemente, para que mais alunos criassem os seus diários digitais.

No que diz respeito à sugestão apontada por alguns alunos sobre “Mais animação” esta sugestão foi difícil de satisfazer, já que uma maior animação da página poderia comprometer o acesso ao *site*. Quanto maior for a animação, mais lento fica o acesso à página, condicionando o acesso de alguns alunos.

O Espaço de Partilha é uma ligação construída com base nas participações dos alunos. Voluntariamente, cabia a cada um colocar neste espaço qualquer documento digital que quisesse disponibilizar aos seus colegas.

Por último, pretendeu-se recolher informações sobre as necessidades que os participantes sentiam num ambiente desta natureza. Os resultados que se obtiveram estão expressos no gráfico 18:

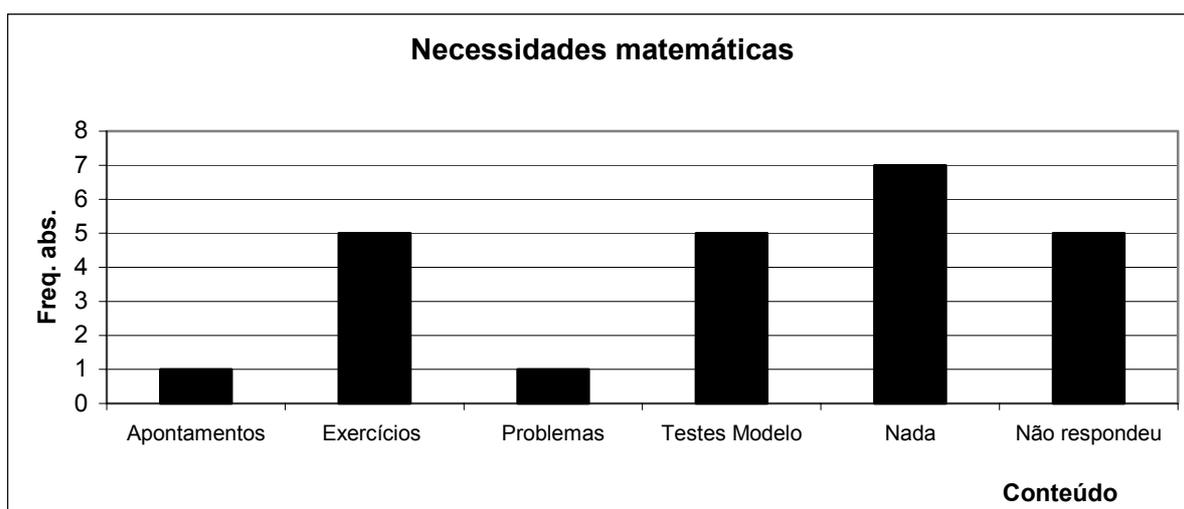


Gráfico 18 – Necessidades matemáticas

Os itens “Não respondeu” ou “Nada” sugerem que os alunos consideravam estar tudo bem e/ou que não lhes faltava nada para o estudo da matemática. O facto de cinco terem referido que gostavam de ter acesso aos Testes de Avaliação feitos em anos anteriores, pelo professor, foi motivo para a criação de uma nova ligação na página Internet com este conteúdo. Com o decorrer da investigação iam sendo colocados exercícios, problemas matemáticos e novos apontamentos sobre as matérias.

Resultados do Questionário Final

No final da investigação foi aplicado um questionário semelhante ao anterior. Este tinha como objectivo principal recolher informação sobre aspectos relacionados com a utilização da página Internet, nomeadamente o tipo de utilização, importância na aprendizagem da Matemática e nos métodos de estudo dos alunos.

No que diz respeito à opinião geral sobre a página Internet, a grande maioria dos inquiridos (14) respondeu que ficou com uma boa opinião sobre o *site* que serviu de base a esta investigação, tal como expressa o gráfico 19.

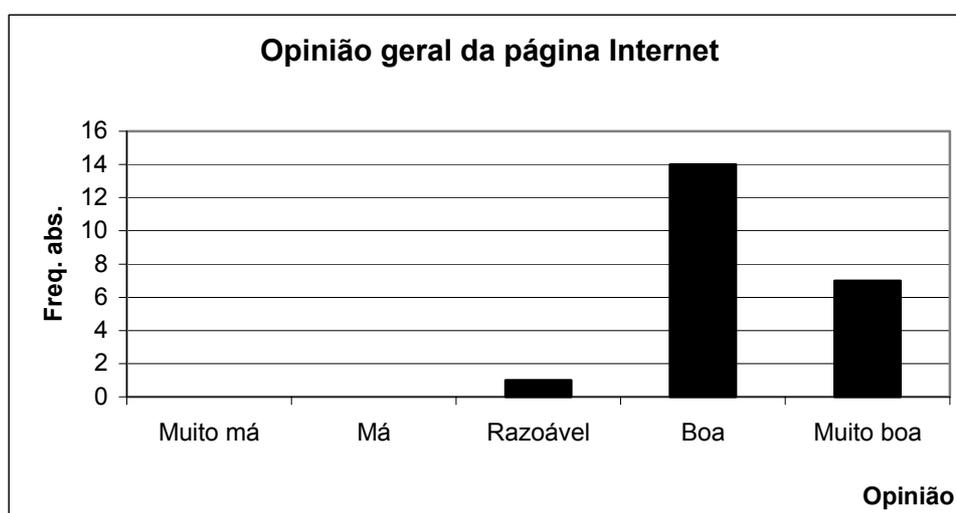


Gráfico 19 – Opinião geral da página Internet

Ainda usando uma escala de Likert de 5 pontos (1 = Muito má 5 = Muito boa), a média das respostas foi 4,27 e a moda foi 4 – Boa.

Tendo em conta que um dos objectivos desta investigação era averiguar qual o impacto que esta ferramenta pedagógica teria na aprendizagem da matemática, questionou-se se a página Internet contribuía para melhorar o aproveitamento a matemática. As respostas obtidas pelos alunos estão ilustradas no gráfico 20.

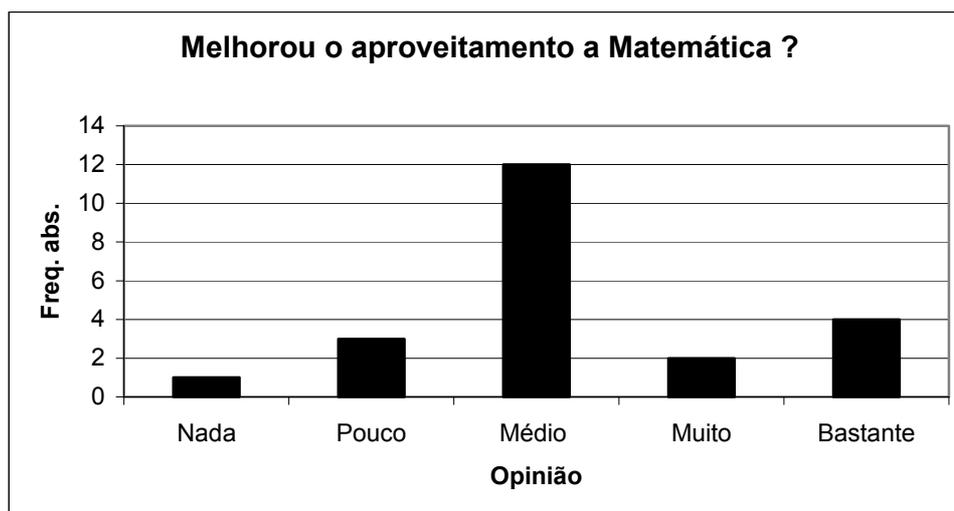


Gráfico 20 – Respostas à questão: melhorou o aproveitamento a Matemática?

De acordo com o ponto de vista de alguns (18%), a página Internet contribuiu Bastante para melhorar o aproveitamento a matemática, enquanto que a mesma pequena percentagem de alunos (18%) referiu que a página não fez melhorar o aproveitamento a matemática e, se fez, foi muito pouco.

A maioria da turma assumiu uma posição intermédia. Tendo em conta a escala de Likert de 5 pontos usada (1 = Nada 5 = Bastante), a média das respostas foi 3,23 e a moda foi 3 – Médio. Esta posição sugere que a página Internet, de forma directa ou indirecta, pode ter tido alguma influência na nota final obtida a Matemática.

Quando interrogados se costumavam utilizar o *site* para estudar matemática, as respostas obtidas foram as ilustradas na tabela 13.

Tabela 13 – *Tipo de frequência e motivos para a utilização do site no estudo da matemática*

Frequência	Motivo	Citação	N. de alunos
Nunca	Não estudava matemática	“como não gostava de matemática não estudava”	1
Raramente	Estudava raramente matemática	“era raro estudar matemática e quando estudava não era pela net”	1
	Não gostava de estudar pela Internet	“não gostava de estudar pela net”	1
	Falta de tempo	“não tinha muito tempo”	1
	Problemas de ligação à Internet	“deixei de ter ligação à net”	1
	Falta de hábito de estudar pela Internet	“estou habituado a estudar pelo caderno”	2
Às vezes	Tinha exercícios para estudar	“tinha muitos exercícios essenciais” “tinha bons exercícios para treinar” “só queria saber dos exercícios”	3
	Na véspera das fichas de avaliação	“na véspera dos testes consultava a página para fazer os exercícios”	3
	Falta de tempo	“não tinha muito tempo”	1
	Os pais não deixavam	“estava de castigo, os meus pais não me deixavam ir à net”	1
	Preparação para as fichas de avaliação	“para me preparar para o teste”	1
	Tinha explicador	“tinha explicador que me dava os exercícios e tirava-me dúvidas”	1
Muitas vezes	Ajuda suplementar	“era uma ajuda suplementar	1
	Muita informação importante	“tinha muita informação sobre a matemática que abordávamos nas aulas”	1
	Apoiava o estudo de matemática	“apoiava-me no estudo e porque tinha exercícios que podiam sair no teste”	1
	Ajudava a estudar para as fichas de avaliação	“ajudou-me a estudar para os testes”	1
Sempre	Boa ferramenta de trabalho	“fazia sempre os exercícios, lia os textos de apoio e consultava outras páginas que estavam nos links”	1

A página Internet, de uma forma geral, estava dividida em duas partes, uma relacionada com a aprendizagem/estudo da Matemática, enquanto que a segunda era de cariz social, onde o aluno se podia divertir e interagir com os colegas.

Sobre cada um destes aspectos, perguntou-se em que medida os alunos gostaram de aceder à página para estudar matemática e para se divertir. As respostas obtidas estão expressas no gráfico 21.

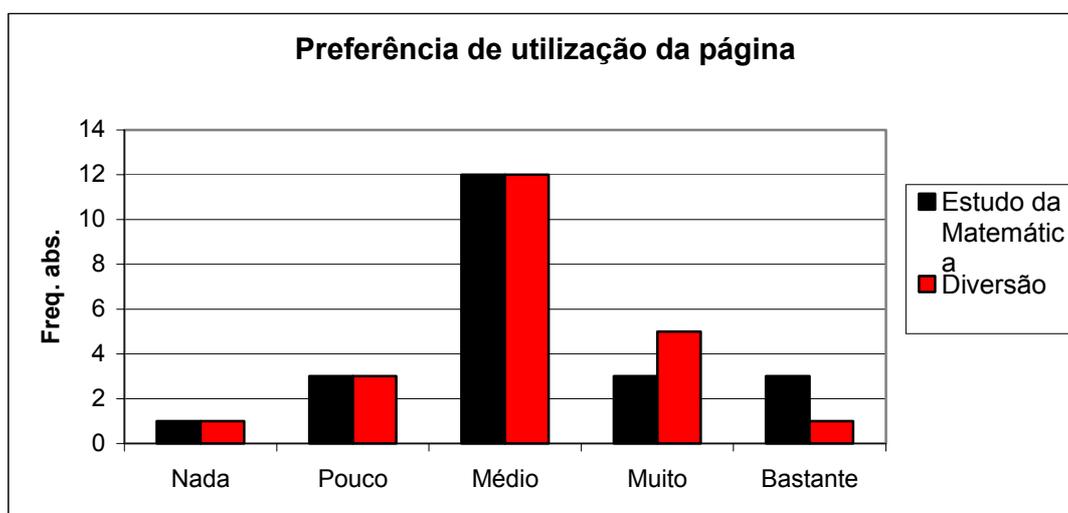


Gráfico 21 – Preferência de utilização da página Internet para estudar matemática

Tendo em conta a escala de Likert de 5 pontos usada (1 = Nada 5 = Bastante), a média das respostas para o “Estudo da Matemática” foi de 3,18 enquanto que a moda foi 3 – Médio. Para o caso da “Diversão” a média foi 3,09 e a moda foi Médio. Estes dados sugerem existir um equilíbrio entre as duas vertentes.

Relativamente aos períodos de não consulta da página, considerou-se importante identificar quais as razões que levaram os alunos a não aceder à página Internet e se esses períodos de não consulta tiveram, na sua opinião, alguma influência no aproveitamento a matemática. A grande maioria (19) referiu que teve períodos de não consulta da página. Na tabela 14 estão expressos os motivos para a não consulta da página.

Tabela 14 – *Motivo para a não consulta da página Internet*

Motivo para a não consulta da página	Número de alunos
Problemas na ligação à Internet	7
Avaria no computador	4
Falta de tempo	3
Castigo imposto pelos pais	4
Alteração de residência	1

Para além de se identificarem os motivos para a impossibilidade de acesso à página Internet, pretendeu-se averiguar se esse período de não consulta prejudicou ou não o aproveitamento a matemática. A tabela 15 apresenta as respostas dadas pelos alunos:

Tabela 15 – *A não consulta da página Internet prejudicou o aproveitamento a matemática?*

	Motivo	Número de alunos
Nada	<p>“porque tínhamos as aulas com o stor”</p> <p>“porque continuava a vir às aulas”</p> <p>“porque costumo estar atenta nas aulas”</p> <p>“porque sempre que tinha um problema o meu pai arranjava-me logo o computador”</p>	8
Pouco	<p>“porque o facto de não consultar a página não significava que não pudesse estudar”</p> <p>“porque utilizava a página na véspera dos testes”</p> <p>“porque geralmente antes dos testes os meus pais deixavam-me consultar a página”</p> <p>“porque não me preocupava em estudar para matemática”</p> <p>“porque como os exercícios estavam sempre lá, cada vez que acedia imprimia logo aquilo que queria. Não era preciso aceder todos dos dias”</p> <p>“porque estudava pelo livro e pelo caderno”</p>	6
Médio	<p>“porque assim não podia fazer os exercícios que estavam no fórum”</p> <p>“porque assim não tinha ajuda suplementar”</p> <p>“porque se pudesse consultar mais vezes lia os textos de apoio”</p>	3
Muito	<p>“porque assim não podia fazer os exercícios que estavam na página e não podia imprimir os textos de apoio”</p>	1
Bastante	<p>“porque queria estar sempre actualizado e queria sempre participar nas actividades que o professor fazia no fórum”</p>	1

O gráfico 22 apresenta os aspectos da página Internet mais valorizados no final da investigação.

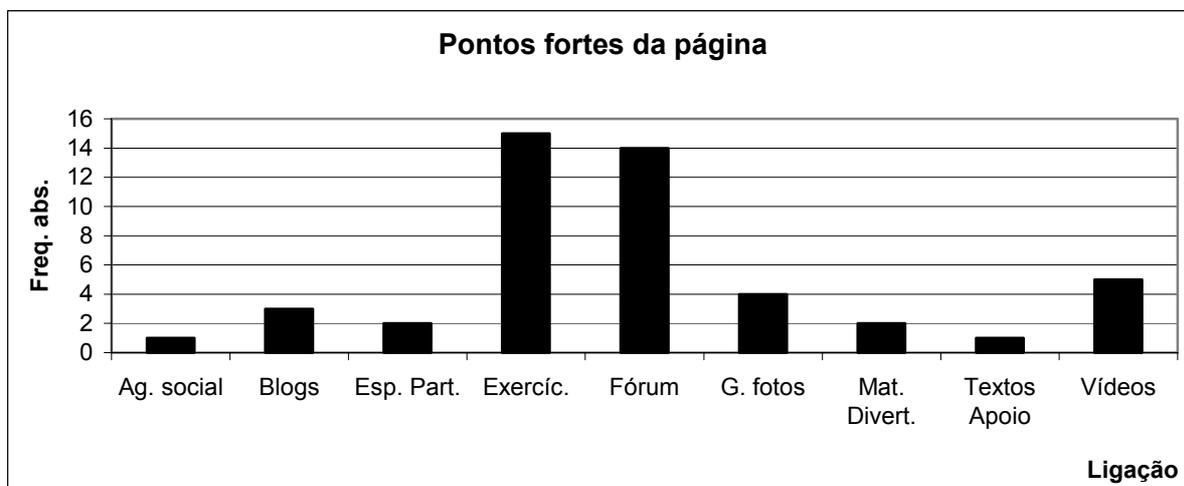


Gráfico 22 – Pontos fortes da página Internet (questionário final)

No que diz respeito aos pontos fracos da página, os aspectos mais evidenciados estão expressos no gráfico 23.

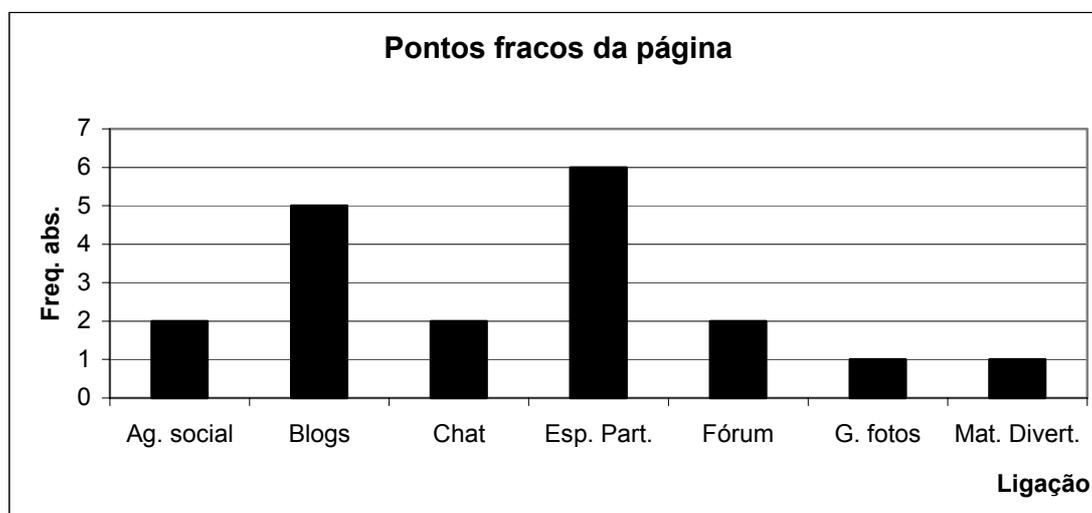


Gráfico 23 – Pontos fracos da página Internet (questionário final)

Questionaram-se os alunos se gostavam de continuar a ter a página de Internet nos anos lectivos seguintes. A grande maioria referiu que sim, enquanto que dois responderam negativamente. A tabela 16 ilustra as respostas obtidas, as justificações apresentadas, bem como o número de alunos:

Tabela 16 – *Continuação da página Internet no próximo ano lectivo?*

	Justificação	Número de alunos
Não	<p>“não gostei”</p> <p>“não contribuiu para nada”</p>	2
Sim	<p>“porque é uma forma divertida de estudar matemática”</p> <p>“porque ajuda a estudar”</p> <p>“para me ajudar a estudar matemática”</p> <p>“porque dava para tirar dúvidas com o professor”</p> <p>porque como a matéria tem tendência a ser mais difícil, o site funciona como uma fonte de estudo interessante”</p> <p>“porque se me ajudou muito este ano pró ano também não será excepção”</p> <p>“porque apesar de não me ter ajudado nada, acho que foi bom para os meus colegas”</p> <p>“porque me apoiou este ano”</p> <p>“porque é um apoio muito bom. A página incentivou-me a estudar”</p> <p>“porque foi muito útil neste ano lectivo por isso também será para o próximo”</p> <p>“porque a página permite tirar dúvidas, interagir com os colegas e sobretudo resolver exercícios”</p> <p>“porque temos lá muita informação”</p> <p>“porque a página foi muito útil”</p> <p>“porque este ano ajudou-me a estudar e a compreender a matemática”</p> <p>“claro ajuda muito”</p> <p>“porque os apontamentos são bons e seria mais divertido estudar matemática pela página”</p> <p>“ajudava-me muito porque assim podia tirar dúvidas sempre que quisesse”</p>	20

Resultados do Questionário Inventário de Processos de Estudo

Uma das questões levantadas nesta investigação é identificar qual o impacto que um Ambiente Virtual de Aprendizagem pode ter nas abordagens à aprendizagem dos alunos em relação à disciplina de matemática. Para se responder a esta questão optou-se por aplicar o Inventário de Processos de Estudo, construído por Rosário et al. (2003), em dois momentos, antes de se iniciar a investigação e após a conclusão da mesma (pré e pós-teste).

O inventário foi aplicado de forma anónima de modo a que os alunos não se sentissem pressionados. Era fundamental que todos respondessem de forma livre e sem nenhuma restrição. No entanto, esta aplicação teve uma falha. Por se desejar em demasia o anonimato, não foram tomadas medidas que permitissem associar o questionário inicial e final à mesma pessoa. Dever-se-ia ter definido um código que permitisse identificar uma correspondência entre o pré-questionário e o pós-questionário. Por este motivo, algumas conjecturas não são abordadas, em particular, pelo que não é possível concluir o número de alunos que eventualmente alterou a sua abordagem à aprendizagem entre um momento e outro. Por este motivo, na análise estatística dos questionários consideraram-se os dois momentos (pré e pós) como duas amostras estatísticas independentes.

Os resultados que se obtiveram no primeiro momento estão expressos na tabela 17.

Tabela 17 – Resultados do Inventário Processos de Estudo (Pré-teste)

Item	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão	Variância
1	22	1,00	5,00	3,5455	1,01076	1,022
2	22	1,00	4,00	2,9091	,75018	,563
3	22	1,00	4,00	1,9091	,92113	,848
4	22	1,00	5,00	2,8182	,95799	,918
5	22	1,00	4,00	2,3636	1,04860	1,100
6	22	2,00	4,00	2,7273	,76730	,589
7	22	1,00	4,00	2,9545	1,04550	1,093
8	22	1,00	4,00	2,6364	,78954	,623
9	22	1,00	4,00	2,3182	,99457	,989
10	22	1,00	4,00	2,9091	,81118	,658
11	22	1,00	4,00	2,5000	,91287	,833
12	22	2,00	5,00	3,3182	,94548	,894

Os resultados que se obtiveram no segundo momento estão expressos na tabela 18.

Tabela 18 – *Resultados do Inventário Processos de Estudo (Pós-teste)*

Item	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão	Variância
1	22	1,00	5,00	3,5000	1,33631	1,786
2	22	2,00	5,00	3,1818	,66450	,442
3	22	1,00	4,00	1,8636	,83355	,695
4	22	2,00	4,00	2,6364	,65795	,433
5	22	1,00	3,00	2,0909	,92113	,848
6	22	2,00	5,00	3,2273	,81251	,660
7	22	1,00	5,00	2,6364	1,09307	1,195
8	22	1,00	5,00	3,1364	,99021	,981
9	22	1,00	4,00	2,3636	1,00216	1,004
10	22	1,00	4,00	2,5000	,85912	,738
11	22	1,00	4,00	2,4091	1,14056	1,301
12	22	1,00	5,00	3,5000	1,33631	1,786

O teste que se utilizou para comparar os resultados dos dois questionários foi o teste *t* – *Student*. Este serviu para, entre outros, “testar se as médias de duas populações são ou não significativamente diferentes” (Maroco, 2003). Segundo este autor, existem alguns requisitos que se devem verificar para que se possa utilizar este teste estatístico nomeadamente, as variáveis dependentes têm que possuir uma distribuição normal e as variâncias têm de ser homogêneas.

Os testes de Kolmogorov – Smirnov (K – S) e o de Shapiro – Wilk são os mais utilizados para testar se a variável em estudo possui ou não uma distribuição normal (Maroco, 2003).

De seguida, apresentam-se os resultados que mostram que as variáveis Superficial e Profunda seguem uma distribuição normal no pré e no pós questionário.

Estudo Descritivo da Variável – Abordagem Superficial

A tabela 19 apresenta o teste da Normalidade da variável Superficial no pré e no pós teste.

Tabela 19 – *Teste da Normalidade para a variável Superficial*

Variável	Teste	Kolmogorov-Smirnov (a)			Shapiro-Wilk		
		Estatística	Df	Sig.	Estatística	Df	Sig.
Ab. Superfi.	pré-teste	,178	22	,068	,937	22	,173
	pós-teste	,161	22	,145	,932	22	,136

(a) Correção de Significância Lilliefors

No teste de Kolmogorov – Smirnov o $p - value$ (Sig.) é maior que 0.05 no pré e no pós teste. Este dado revela que a variável não se afasta excessivamente da distribuição normal nos dois momentos. Também o teste de Shapiro – Wilk, apropriado para amostras menores que 50, o $p-value$ (Sig.) é maior que 0,05.

No que diz respeito ao teste da homogeneidade das variâncias, o teste de Levene, ilustrado na tabela 20, indica que as variâncias são homogêneas nos dois momentos, uma vez que $p-value$ (Sig.) > 0,05.

Tabela 20 – *Teste da Homogeneidade da Variância (Abordagem superficial)*

		Estatística de Levene	df1	df2	Sig.
		Ab. Superficial	Baseada na Média	,742	1

O gráfico 24 ilustra a curva normal da variável Abordagem Superficial no pré-teste.

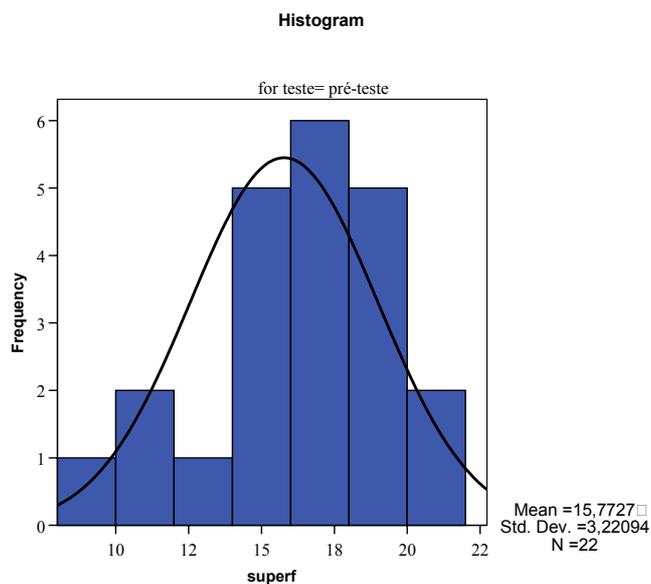


Gráfico 24 – Curva normal da variável Abordagem Superficial (Pré-teste)

O gráfico 25 ilustra a curva normal da variável Abordagem Superficial no pós teste

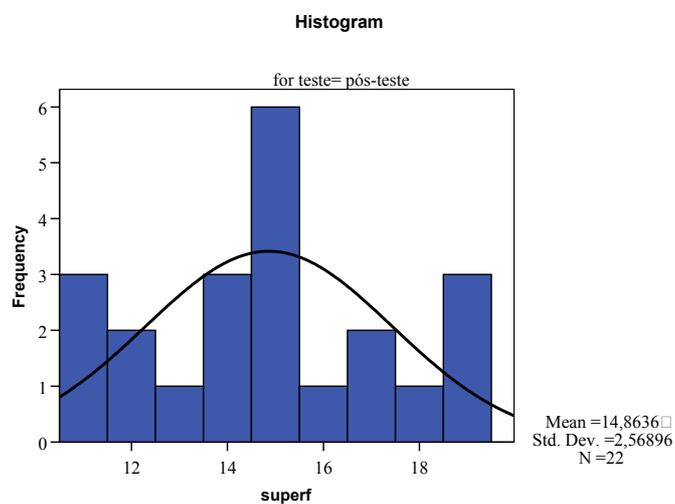


Gráfico 25 – Curva normal da variável Abordagem Superficial (Pós-teste)

Comparação da Abordagem Superficial entre o Pré e o Pós Teste

A tabela 21 apresenta a média, o desvio padrão e o erro médio. Nesta tabela pode-se observar que existe uma ligeira descida da média na variável Superficial do pré para o pós-teste.

Tabela 21 – *Comparação da variável Abordagem Superficial entre o Pré e o Pós teste*

Variável	Teste	N	Média	Desvio padrão	Média do desvio erro
Abordagem Superficial	pré-teste	22	15,7727	3,22094	,68671
	pós-teste	22	14,8636	2,56896	,54770

A tabela 22 indica que a média da variável Abordagem Superficial no pré-teste não decresce significativamente para o pós-teste, uma vez que o *p value* (Sig – 2 tailed) é de 0,307; muito superior a 0,05. Assim, não se pode afirmar que tenha existido uma alteração de abordagem superficial do pré para o pós teste.

Tabela 22 – *Teste de Levene para a variável Abordagem Superficial (pré e pós-teste)*

Variável		Teste de Levene para a igualdade de Variâncias		t-test para a igualdade das Médias						
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2 - tailed)	Diferença de Médias	Difer. do Desvio de erro	Intervalo de confiança da diferença 95%	
									Mais baixo	Mais alto
Ab. Superf.	Variâncias iguais assumidas	,742	,394	1,035	42	,307	,90909	,87838	-,86355	2,68173

Estudo Descritivo da Variável – Abordagem Profunda

A tabela 23 apresenta o teste da Normalidade para a variável Abordagem Profunda (pré e pós-teste).

Tabela 23 – *Teste da Normalidade para a variável Profunda*

Variável	Teste	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Estatística	Df	Sig.	Estatística	Df	Sig.
Ab. profunda	pré- teste	,170	22	,097	,959	22	,461
	pós-teste	,119	22	,200(*)	,959	22	,467

*É o intervalo mais baixo da significância verdadeira.

a) Correção de Significância Lilliefors

No teste de Kolmogorov – Smirnov o valor de p (Sig.) é maior que 0.05 no pré e no pós-teste. Este dado mostra que também a variável Abordagem Profunda apresenta uma distribuição semelhante a uma distribuição normal nos dois momentos. Através do teste de Shapiro – Wilk também se pode verificar essa semelhança com a Normal uma vez que p (Sig.) > 0,05.

No que diz respeito ao teste da homogeneidade das variâncias, o teste de Levene, ilustrada na tabela 24 permite aferir que as variâncias são homogêneas nos dois momentos p – value (Sig. > 0,05).

Tabela 24 – *Teste da Homogeneidade da Variância (Abordagem Profunda)*

		Estatística de Levene	df1	df2	Sig.
Profunda	Baseada na Média	1,074	1	42	,306

O gráfico 26 ilustra a curva normal da variável Abordagem Profunda no pré-teste.

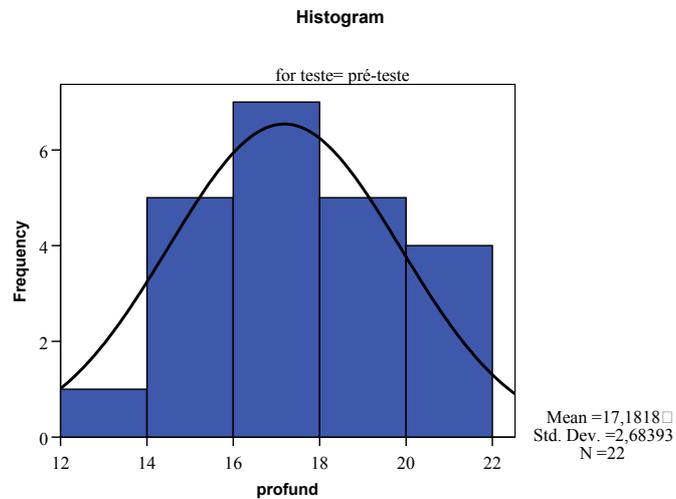


Gráfico 26 – Curva normal da variável Abordagem Profunda (pré-teste)

O gráfico 27 ilustra a curva normal da variável Abordagem Profunda no pós-teste.

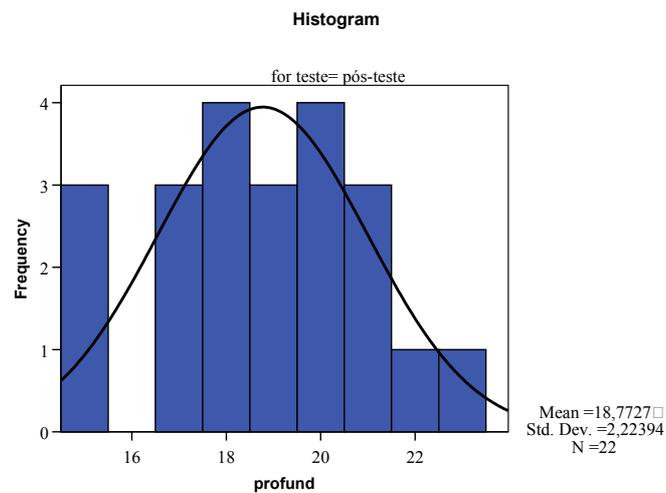


Gráfico 27 – Curva normal da variável Abordagem Profunda (pós-teste)

Comparação da Abordagem Profunda entre o Pré e o Pós Teste

A tabela 25 apresenta a média, o desvio padrão e o erro médio. Nesta tabela pode-se observar que existe uma subida da média na variável Abordagem Profunda do pré para o pós-teste.

Tabela 25 – *Comparação da variável Abordagem Profunda entre o pré e o pós teste*

Variável	Teste	N	Média	Desvio padrão	Média do desvio erro
Abordagem Profunda	pré-teste	22	17,1818	2,68393	,57222
	pós-teste	22	18,7727	2,22394	,47414

A tabela 26 indica que a média da variável abordagem Profunda no pré-teste é diferente da média no pós-teste. Desta forma, verifica-se a existência de uma alteração significativa da abordagem profunda do pré para o pós-teste, uma vez que o p value (Sig. 2 tailed) é de 0,038, muito inferior a 0,05. Esta alteração sugere uma maior utilização da abordagem profunda, por parte dos alunos, após a intervenção.

Tabela 26 – *Teste de Levene para a comparação das médias da variável Abordagem Profunda entre o Pré e o Pós teste*

Variável		Teste de Levene para a igualdade de Variâncias		t-test para a igualdade das Médias						
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2 - tailed)	Diferença de Médias	Difer. do Desvio de erro	Intervalo de confiança da diferença 95%	
									Mais baixo	Mais alto
Ab. Profund	Variâncias iguais assumidas	1,074	,306	-2,141	42	,038	-1,59091	,74313	-3,09061	-,09121

Resultados do Questionário de Opinião dos alunos sobre o AVA

Os resultados que a seguir se apresentam referem-se ao questionário de opinião do AVA (Anexo 7) aplicado no final da investigação.

Para averiguar a fiabilidade do questionário recorreu-se ao Alfa de *Cronbach*, ou seja, à correlação entre a média de cada item com as correlações totais. O valor obtido, $\alpha = 0,876$ sugere que o questionário apresenta uma boa fiabilidade de resultados.

No Anexo 10 identifica-se a importância que cada item tem no questionário. Os itens com maior peso são os itens: 4,6,7,8,10,11,15 e 19.

No que diz respeito aos resultados obtidos pela aplicação do questionário, a tabela 27 descreve algumas informações estatísticas.

Tabela 27 – *Resultados obtidos no questionário de satisfação da página Internet*

Item	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão	Variância
1	22	3	5	4,18	,588	,346
2	22	2	5	3,68	,839	,703
3	22	3	5	3,82	,588	,346
4	22	3	5	3,55	,671	,450
5	22	2	5	3,64	,727	,528
6	22	2	5	3,73	,935	,874
7	22	3	5	3,95	,486	,236
8	22	2	5	3,77	,685	,470
9	22	2	5	3,59	,666	,444
10	22	2	5	3,91	,868	,753
11	22	1	5	3,64	,902	,814
12	22	1	5	3,55	,858	,736
13	22	3	5	4,45	,739	,545
14	22	3	5	4,14	,710	,504
15	22	3	5	4,09	,526	,277
16	22	3	5	3,68	,646	,418
17	22	3	5	4,05	,575	,331
18	22	3	5	4,00	,535	,286
19	22	3	5	3,77	,612	,374
20	22	4	5	4,27	,456	,208

Estadísticas de Utilização do Ambiente Virtual de Aprendizagem

No servidor que aloja a página www.matweb10.net foi instalado um mecanismo que possibilita a quantificação e a recolha de informação sobre a utilização dos visitantes. Os dados obtidos através do processo utilizado são rigorosos e possuem uma margem de erro muito reduzida em relação à realidade da amostra estudada.

A recolha de dados teve início no dia 24 de Janeiro de 2005 e terminou no dia 19 de Junho de 2005.

Nesta investigação partiu-se do pressuposto que quem acedia ao conteúdo da página Internet fá-lo-ia por ter, realmente, interesse na sua consulta, dado que a participação não era obrigatória. Apenas os alunos intervenientes neste estudo tiveram acesso ao *site*, pelo que as estatísticas se reportam única e exclusivamente à sua utilização. Nem mesmo as estatísticas do professor foram contabilizadas.

Entre o período considerado foram contabilizados 1720 *Logins* na página Internet. Considerou-se *Logins* como sendo o número de vezes que cada aluno acedia ao ambiente virtual, podendo existir, eventualmente, repetições de *Logins* no mesmo dia.

A tabela 28 mostra o número de *Logins* de cada aluno ao longo da investigação.

Tabela 28 – *Número total de acessos à página Internet*

Aluno	Número total de acessos à página
L	250
X	240
I	209
P	135
U	115
Q	108
D	98
J	88
A	75
B	68
V	61
R	59
F	45
G	39
H	24
S	23
E	22
M	18
O	16
N	10
T	10
C	7
TOTAL	1720

Os alunos identificados com as letras L, X e I foram os que mais vezes acederam à página, enquanto que os alunos N, T e C foram os que menos acederam.

Tendo em consideração que a página Internet esteve *online* 147 dias, importa saber quantos dias é que cada aluno consultou este ambiente. Assim sendo, a tabela 29 indica o número total de dias que o ambiente virtual foi utilizado por cada um dos alunos.

Tabela 29 – *Número de dias que cada utilizador acedeu à página Internet*

Utilizador	Número de dias
L	110
X	95
I	82
P	56
J	51
D	51
U	45
Q	38
A	38
B	37
V	34
R	32
F	26
G	22
S	17
O	16
M	15
H	12
E	12
C	6
N	5
T	5
TOTAL	805

Também nesta tabela é possível verificar que os alunos L, X e I foram os que mais dias consultaram a página Internet. Apenas estes três consultaram a página mais de 50% dos dias em que esteve *online*. Os alunos C, N e T acederam menos de uma dezena de dias ao ambiente virtual.

No que diz respeito ao número total de *hits*, ou seja, ao número total de cliques, contabilizaram-se 8362 (repetidos e não repetidos) às diferentes páginas que compõem o *site*.

A tabela 30 apresenta a distribuição dos *hits* pelas diferentes ligações.

Tabela 30 – *Número total de hits em cada ligação à página Internet*

Ligação	Hits
Página inicial ou “Home”	1991
Login	1720
Fórum de Discussão	1719
Blogs	537
Espaço de Partilha	536
Chat	353
Galeria de Fotos	352
Trabalho de Alunos	150
Videos	146
Agenda Social	144
Diversão	85
Caricaturas	71
Escolha Múltipla de Funções	67
Programa	65
Dicas	56
Texto Apoio Funções	55
Links	51
Contacto	40
Fichas de Trabalho de Funções	31
Testes	31
Funções - Exercícios Interactivos	28
Downloads	19
Escolha Múltipla de Geometria	18
Mapa do Site	17
Escolha Múltipla de Estatística	12
Curiosidades Matemáticas	12
Fichas de Trabalho de Geometria	11
Dicionário	11
Texto Apoio Geometria	9
Geometria - Exercícios Interactivos	9
Texto Apoio Estatística	7
Fichas de Trabalho de Estatística	7
Estatística - Exercícios Interactivos	2
TOTAL	8362

A página mais visitada foi a “Página inicial” ou “Home”, com 1991 *hits*, seguida da *Login* e Fórum.

O gráfico 28 apresenta a distribuição do número de “hits” por cada mês em que o ambiente esteve *online*.

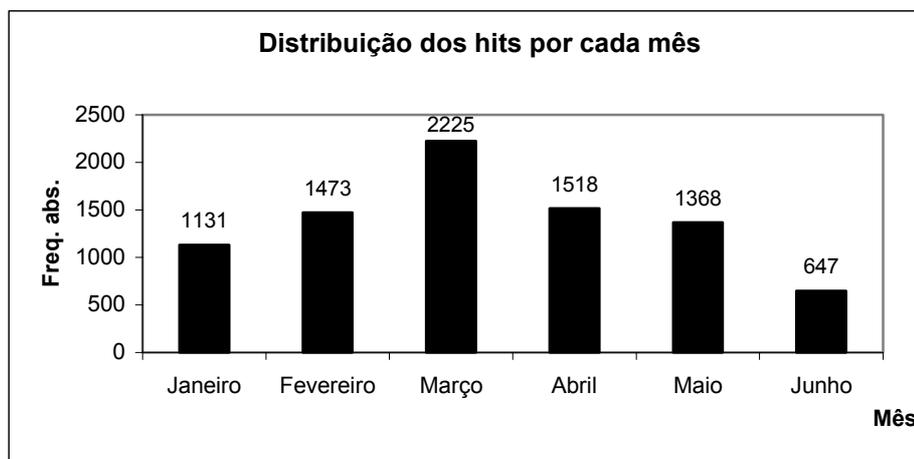


Gráfico 28 – Distribuição do número de hits pelos meses em que esteve online

Como se pode verificar, o mês de Março foi o mês que teve maior número de *hits*, seguido do mês de Abril e Fevereiro. O mês com menor número foi Junho.

O valor obtido para o mês de Janeiro também se pode considerar um valor elevado, em comparação com os outros meses, dado que neste mês a página Internet apenas esteve *online* oito dias.

No que diz respeito ao número de *hits* que cada aluno efectuou, os resultados obtidos estão expressos na tabela 31.

Tabela 31 – Distribuição do número de hits efectuados por cada aluno

Aluno	Número de Hits	Aluno	Número de Hits
X	1452	R	233
L	1092	F	190
I	954	G	185
P	745	S	120
U	479	H	115
J	476	O	111
Q	465	E	91
D	455	M	73
B	383	N	49
A	314	T	44
V	300	C	36
		Total	8362

Os resultados sugerem que continuam a ser os mesmos alunos, neste caso, X, L e I, os utilizadores que mais vezes consultaram o conteúdo do ambiente virtual.

No que diz respeito ao tempo dispendido a navegar no *site*, a tabela 32 apresenta um valor mínimo para o número total de horas que cada aluno dispendeu na navegação.

Tabela 32 – *Tempo mínimo dispendido no site por cada utilizador*

Tempo dispendido no site	Número de horas
X	130h 25m 22s
L	119h 3m 27s
I	111h 53m 13s
P	73h 21m 26s
Q	52h 5m 23s
D	46h 14m 32s
B	45h 56m 5s
U	44h 26m 46s
J	37h 17m 39s
A	36h 14m 57s
V	32h 12m 28s
F	23h 26m 42s
R	21h 21m 38s
G	16h 42m 28s
S	9h 45m 5s
H	7h 31m 27s
O	7h 6m 13s
E	6h 58m 12s
M	6h 24m 2s
N	3h 6m 55s
T	2h 23m 29s
C	2h 19m 52s

Os resultados obtidos sugerem que os alunos X, L e I consultaram mais de 100 horas a página durante o decorrer da investigação, enquanto que os alunos N, T e C foram os que estiveram menos tempo *online*.

A tabela 33 apresenta um valor mínimo para o número total de horas dispendido em cada ligação.

Tabela 33 – Tempo mínimo dispendido em cada ligação

Página	Tempo dispendido
Fórum	279h 40m 39s
Página inicial	79h 13m 17s
Escolha Múltipla de Funções	60h 31m 53s
Espaço de Partilha	59h 8m 13s
Fichas de Trabalho de Funções	50h 9m 45s
<i>Chat</i>	50h 3m 58s
Texto Apoio Funções	41h 10m 32s
Trabalho de Alunos	33h 22m 51s
Galeria de Fotos	26h 36m 15s
Diversão	26h 15m 4s
Agenda Social	25h 25m 9s
Testes	17h 21m 43s
Texto Apoio Estatística	13h 26m 26s
<i>Blogs</i>	12h 12m 19s
Fichas de Trabalho de Estatística	11h 59m 6s
Vídeos	8h 11m 0s
Dicionário	8h 0m 10s
Contacto	6h 56m 34s
Links	6h 51m 1s
Caricaturas	6h 5m 29s
Escolha Múltipla de Estatística	5h 14m 37s
Fichas de Trabalho de Geometria	4h 26m 26s
Dicas	4h 5m 52s
Programa	3h 20m 1s
Texto Apoio Geometria	3h 19m 59s
Escolha Múltipla de Geometria	3h 11m 49s
Downloads	3h 9m 59s
Funções Exercícios Interactivos	2h 23m 36s
Curiosidades Matemáticas	2h 23m 4s
Mapa do Site	1h 35m 35s
Estatística Exercícios Interactivos	0h 17m 49s
Geometria Exercícios Interactivos	0h 9m 3s
<i>Login</i>	0h 0m 0s

Algumas destas páginas que compõem o *site* têm ligações para fora da página pelo que apresentam um número reduzido de horas. São o caso das páginas: “Exercícios Interactivos”, “Downloads”, “Links”, “Blogs”. De referir que no tempo dispendido na ligação *Chat* não está contemplado o número total de horas dispendido no *Chat MSN Messenger*, por ser impossível de contabilizar para este estudo.

*Análise entre a Frequência de Utilização do AVA e as Classificações obtidas a
Matemática no Final do Ano Lectivo*

Para esta análise foi utilizada a regressão linear, ou seja, pretendeu-se estudar se a relação entre a variável dependente, neste caso, classificação dos alunos e a variável independente, frequência de utilização da página Internet podia ser modelada por uma relação linear, no sentido de averiguar a existência de alguma relação causa-efeito entre as duas variáveis.

A tabela 34 apresenta a frequência de utilização do ambiente virtual, bem como as classificações obtidas pelos alunos a matemática no final do 1º período e no final do ano lectivo.

Tabela 34 – Registo das classificações no 1º e 3º períodos e do número de acessos ao site

Aluno	Classificação 1º período	Classificação 3º período	Número de acessos à página Internet
A	12	12	75
B	8	9	68
C	7	10	7
D	9	10	98
E	8	8	22
F	11	13	45
G	9	8	39
H	7	8	24
I	11	15	209
J	11	13	88
L	11	16	250
M	10	10	18
N	16	11	10
O	10	11	16
P	13	13	135
Q	9	8	108
R	10	8	59
S	9	12	23
T	11	10	10
U	14	12	115
V	14	13	61
X	16	16	240

O coeficiente de determinação (*R square*) “é uma das medidas da qualidade de ajustamento mais populares” (Maroco, 2003, p. 385). De acordo com o mesmo autor, este coeficiente mede a proporção da variabilidade total que é explicada pela regressão. Este parâmetro varia entre zero e um. Na opinião de Maroco (2003), o valor de *r square* para o qual se considera produzir um ajustamento adequado para as ciências sociais é de *R square* > 0,5.

A tabela 35 apresenta o coeficiente de correlação $R = 0,715$, um valor que sugere existir uma relação linear entre as duas variáveis. O valor de *R Square* = 0,512 permite afirmar que 51,2 % das classificações obtidas pelos alunos no 3º período pode ser explicada pela frequência de utilização da página Internet.

Tabela 35 – *Sumário do Modelo Linear*

Modelo	R	R Square	R Square ajustado	Desvio do erro da estimativa
1	,715(a)	,512	,487	1,83097

a Predictores: (Constante), frequência

No quadro da ANOVA obtém-se um valor de $F = 20,947$ com 21 graus de liberdade. Esta estatística de teste, ilustrada na tabela 36, tem associada um $p\text{-value} = 0,000$ (Sig) indicando que o modelo é muito significativo.

Tabela 36 – *Sumário dos Coeficientes*

Modelo	Coeficientes “unstandardized”		Coeficientes “Standardized”	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constante)	9,234	,577		15,992	,000
Frequência	,025	,005	,715	4,577	,000

a) Variável Dependente: classificação do 3º período

A análise da última coluna, ou seja, a análise dos valores da estatística de teste, sugere que a variável Frequência afecta significativamente a variável Classificação, uma vez que o p-value (Sig.) = 0,000 < 0,05 = α .

O gráfico 29 indica, graficamente, que existe uma relação linear entre a variável Frequência e a variável Classificação 3º período.

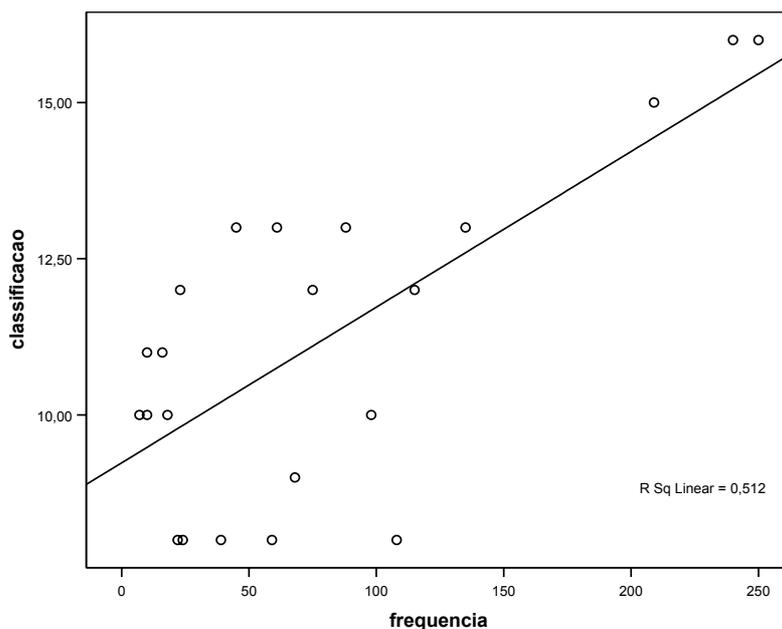


Gráfico 29 – Ilustração da relação linear entre as variáveis Frequência e Classificação do 3º período

Para que o modelo de regressão linear possa ser utilizado com objetivos de estimação e de inferência de “relações funcionais entre a variável dependente e variável independente é necessário que um conjunto de pressupostos respeitantes ao modelo sejam válidos” (Maroco, 2003, p. 393). Assim, a aplicação de um modelo de regressão linear só pode ser aplicado se os erros possuírem uma distribuição normal de média nula e a sua variância seja constante.

Para testar se os erros tinham distribuição normal recorreu-se ao gráfico de probabilidade normal, tal como sugere Maroco (2003), onde no eixo das abcissas se representa a probabilidade observada acumulada dos erros e no eixo das ordenadas se

representa a probabilidade acumulada que se observaria se os erros possuísem distribuição normal.

O gráfico 30 mostra o gráfico de probabilidade normal da variável dependente.

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

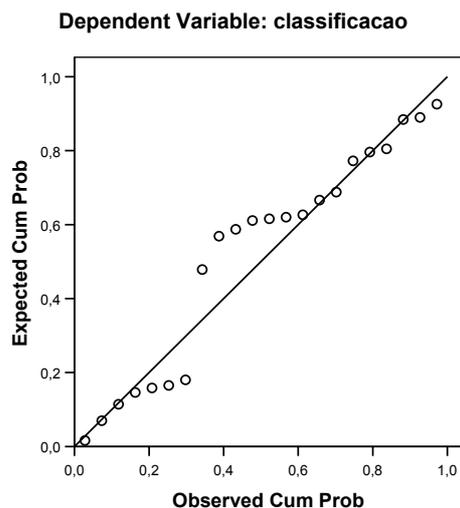


Gráfico 30 – Probabilidade normal da variável dependente – Classificação

De acordo com os valores representados no gráfico 30, pode-se aferir que os erros se distribuíam de forma normal, uma vez que a maioria dos pontos estava dispersa junto da diagonal principal. Neste sentido, pode-se afirmar que os resíduos apresentavam, pelo menos, aproximadamente, uma distribuição normal.

O gráfico 31 apresenta dados relativos aos resíduos. Pode-se observar que estes se distribuem de forma mais ou menos aleatória em torno do zero, sugerindo que a variância era constante como se desejava.

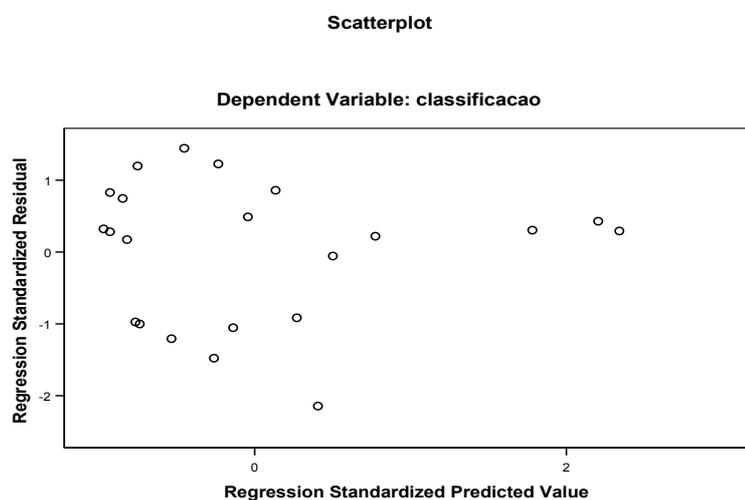


Gráfico 31 – Distribuição dos resíduos

Considerando as variáveis: frequência, classificações finais do 1º período e classificações finais do 3º período fez-se também uma análise linear. A tabela 37, ilustrada de seguida, mostra os resultados obtidos.

Tabela 37 – Sumário do modelo linear com duas variáveis.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,671(a)	,450	,422	1,94337	,450	16,347	1	20	,001
2	,843(b)	,711	,680	1,44620	,261	17,115	1	19	,001

a Predictores: (Constante), classificação inicial

b Predictores: (Constante), classificação inicial, frequência

O valor de *R Square* modificado é de 0,261. Este valor indica que o número de acessos à página contribuiu para melhorar as classificações dos alunos a matemática, uma vez que a significância modificada do teste F é inferior a 0,05.

A tabela 38 apresenta os coeficientes obtidos.

Tabela 38 – Coeficientes da variável dependente *Classificação 3º período*

Modelo		Coeficientes “Unstandardized”		Coeficientes “Standardized”	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constante)	4,067	1,808		2,250	,036
	classificação inicial	,663	,164	,671	4,043	,001
2	(Constante)	4,634	1,352		3,427	,003
	classificação inicial	,472	,131	,477	3,614	,002
	frequência	,019	,005	,546	4,137	,001

O valor B, obtido na variável «classificação inicial» indica que por cada valor a mais na classificação inicial, obtém-se um aumento de 0,472 valores na classificação final motivado pela utilização da página Internet. Por outro lado, o valor de B, obtido na variável «frequência», indica que por cada visita a mais, a classificação obtida pelos alunos aumenta 0,019 valores.

Estes dois valores sugerem que a utilização da página contribui para uma melhoria das classificações obtidas pelos alunos no final do ano lectivo.

Resultados Provenientes da Operacionalização da Comunidade Virtual de Aprendizagem de Matemática

Nesta secção apresentam-se as observações e os registos das experiências vividas pelos alunos com base nas actividades que foram propostas no âmbito desta investigação. Os dados que aqui se seguem são fruto de uma observação participante da página www.matweb10.net.

A observação dividiu-se em duas componentes: observação nas aulas presenciais e observação das interacções ocorridas na página Internet através das ferramentas de comunicação. Para além das observações também foram utilizados os registos estatísticos de

utilização da página Internet para identificar um possível padrão de utilização, ou procurar justificações para a ocorrência de um determinado fenómeno.

O objectivo desta metodologia é oferecer uma visão pessoal do modo como os alunos de uma turma interagem entre si e aprendem matemática inseridos numa comunidade de aprendizagem.

Para favorecer o desenvolvimento de uma comunidade virtual de aprendizagem com uma turma do 10º ano, decidiu-se criar algumas propostas que incentivassem a convivência entre alunos, a partilha de ideias, experiências e conhecimento de forma voluntária, num processo dinâmico de interacção, descoberta e aprendizagem colectiva.

As Ferramentas de Comunicação Mediadas por Computador

As ferramentas de comunicação mediadas por computador foram os principais meios utilizados para formar esta CVA. Com o auxílio destas, os participantes puderam criar novos modos de encarar a realidade, mudando os seus estilos sociais convencionais. Assim sendo, as actividades que a seguir se apresentam foram realizadas com o recurso a algumas ferramentas de comunicação electrónica.

Actividades Realizadas com Recurso ao Chat

Nesta investigação, existiram dois *chats*, sendo que o da página Internet foi rapidamente deixado de ser utilizado pois não era funcional. Sendo assim, a forma de comunicação síncrona mais utilizada foi o *MSN Messenger*. Para se estar conectado a este *Chat*, é necessário um programa chamado *MSN Messenger* bem como um computador ligado à Internet. Neste serviço síncrono (as mensagens são enviadas e recebidas de forma

instantânea). Cada janela de conversação pode comportar duas ou mais pessoas, sendo que a forma habitual mais utilizada nesta investigação foi a conversa em modo privado.

A comunicação no *Chat* consiste numa mistura entre a linguagem falada e a escrita. A sincronia desta comunicação permite interações que antes eram apenas atribuídas às relações face-a-face, num modo oralizado de se comunicar.

Tendo em consideração as potencialidades do *Chat MSN Messenger* realizaram-se as seguintes actividades:

Actividade: Esclarecer dúvidas *online*

Objectivos: Esta actividade consistiu em apoiar os alunos no seu estudo de modo a que pudessem melhorar o seu aproveitamento a matemática. Diariamente, durante duas horas, o professor estava disponível *online* para tirar dúvidas aos alunos quando estes a requeressem ou quando estivessem a estudar matemática, em particular, a realizar os trabalhos de casa ou a esclarecer algum tópico que não tenha sido compreendido na aula presencial.

Resultados obtidos: Muitas vezes, durante a semana e ao longo do fim de semana, o professor questionava os alunos que estavam *online* no canal Messenger se tinham dúvidas ou se estavam com dificuldades na compreensão dos conteúdos matemáticos. Pretendia-se que o aluno se sentisse livre de expressar as suas dúvidas e se motivasse para a aprendizagem da matemática. No entanto, poucos se mostraram interessados em tirar dúvidas sobre a resolução dos trabalhos de casa ou sobre algum tópico abordado nas aulas. Apenas pontualmente, eram colocadas dúvidas ao professor sobre o assunto que se iria abordar no dia seguinte ou sobre algumas questões relacionadas com os trabalhos de casa.

Os dias de maior participação nesta actividade coincidiriam com os dias de véspera dos momentos de avaliação. Nestes dias a procura do professor para tirar dúvidas *online* era sempre elevada. Ao longo da investigação e na véspera das fichas de avaliação a média de

alunos que recorria ao professor era de 13. O facto de todas as fichas de avaliação estarem marcadas para as segundas feiras, fez com que os domingos fossem os dias com maior participação nesta actividade.

O professor disponibilizou parte do seu tempo, assumindo um compromisso com os alunos que estaria todas as tardes/princípio de noites online, enquanto que nas vésperas dos momentos de avaliação estaria todas as tardes de domingo *online*.

De seguida, apresentam-se alguns excertos de conversas mantidas no *Chat* e que estão directamente relacionadas com esta actividade:

Aluno A: *ola stor, explike m uma coisa se faz favor, em k circunstancias é k os intervalos são abertos? pk tou farta d m trocar*

Professor: quando se pede os intervalos onde a função é positiva ou negativa? significa que não é igual a zero, logo é aberto

Aluno I: *stôr, o que é que vamos dar amanhã?*

Professor: amanhã vamos estudar a função quadrática

Professor: li o mail que enviaste

Professor: referiste que andavas perdida na matéria. Em qual? temos de ver isso

Aluno P: *da parte das funções*

Professor: Então vamos lá. Por onde queres começar?

(...)

Aluno P: *já tou a perceber. Obrigado store*

Aluno L: *tenho só uma dúvida*

Professor: diz lá

Aluno L: *na fundamentação teórica do trabalho o que é que nós colocamos?*

Aluno V: *store no teste como se fazia akela k era para saber s o ponto pertencia á recta vectorial?*

Professor: conta lá como fizeste

Aluno V: *eu confundi-me todo, deu-me uma branca. Eu fix mas axo k ta errado*

Aluno V: *substitui o k (constante) na recta vectorial*

Professor: não era fazer isso! Tinhas de

Professor: como é que vão esses estudos?

Professor: se precisares de alguma coisa diz

Aluno E: *ya, ok eu depois digo*

No questionário final foi pedida uma opinião aos alunos sobre qual a importância que o professor *online* teve no seu estudo. As respostas obtidas estão ilustradas no gráfico 32:

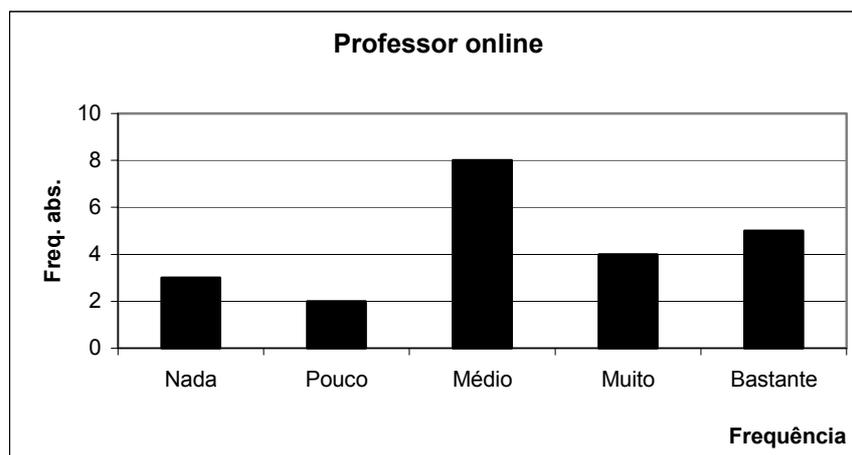


Gráfico 32 – Opinião dos alunos sobre o professor online

Seguindo uma escala de Likert de 5 pontos (1=min. 5=máx.). A média das respostas foi 3,27 enquanto que a moda foi 3 – Médio.

Pela observação do gráfico 32 constata-se que nove participantes consideraram como Muito ou Bastante importante o facto de poderem tirar dúvidas *online* com o professor. Apenas cinco referiram que a possibilidade de poder tirar dúvidas online não teve Nenhuma ou Pouca importância no estudo de matemática.

Actividade: Expandir as interacções que ocorrem no espaço e tempo do ensino presencial para o virtual

Objectivos: O objectivo desta actividade consistia em utilizar o Chat para continuar o diálogo entre professor–aluno ou aluno–aluno para além da sala de aula tradicional.

Resultados: Durante as aulas presenciais, muitas vezes não se consegue criar laços de amizade entre professor-aluno e inclusivé entre aluno-aluno.

A utilização desta ferramenta de comunicação possibilitou ao professor conhecer mais de perto a realidade dos seus alunos, o ambiente familiar de cada aluno, os seus problemas de adolescência, bem como as suas actividades extra-lectivas. Além disso, também permitiu identificar as dificuldades que os alunos estavam a ter na disciplina bem como receber sugestões/ opiniões sobre as suas ideias de como devem ser as aulas de matemática.

Professor: então? tudo bem?

Aluno B. + *ou* –

Professor: o que tens?

Aluno B: *problems kom o boyfriend*

(...)

Aluno B: *os nossos problemas n andam mt por aí*

(...)

Aluno B: *são certas pessoas que pelos vistos nao gostam mt da ideia d tarmos juntos e fazem td para nos separar ...*

Aluno D: *k se faz neste fim de semana?*

Professor: nada de especial

Aluno D: *eu vou curtir a vida... por isso não vou poder estudar mat*

(...)

Aluno L: *Boa tarde Stor!*

Professor: viva

Aluno L: *aconteceu um imprevisto*

Professor: diz lá

Aluno L: *o Nini nao fez a parte dele do relatorio que era a análise dos resultados*

Aluno L: *olhe Stor, eu vou tirar o nome dele, acha bem ou mal?*

Professor: fala com ele primeiro, pode ser que possam resolver os vossos problemas

(...)

Aluno X: *stor posso propor uma coisinha para as aulas?*

Professor: força diz lá

Professor: todas as sugestões são bem vindas

Aluno X: *podíamos fazer mais trabalhos de grupo*

(...)

No que diz respeito à utilidade que o *Chat* teve no estudo da matemática, o gráfico 33 expressa as respostas obtidas dos alunos:

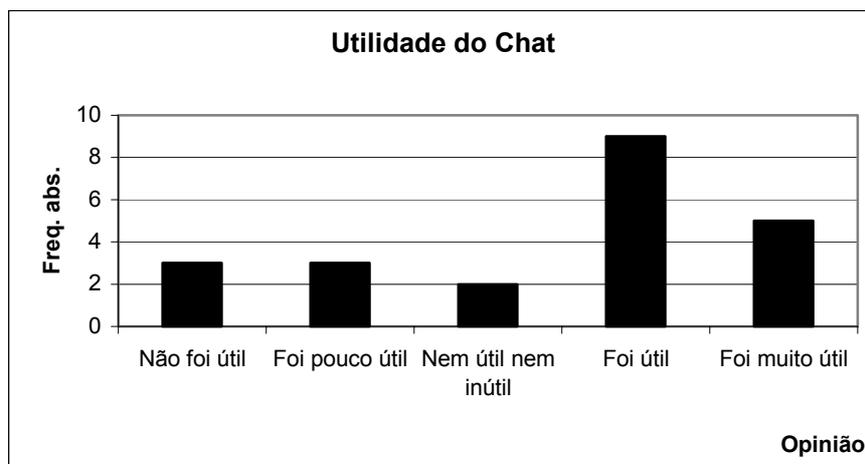


Gráfico 33 – Opinião dos alunos sobre a utilidade do Chat

Seguindo uma escala de Likert de 5 pontos (1=min. 5=máx.). A média das respostas foi 3,45 e a moda foi 4 – Foi útil.

Para além destas actividades realizadas, o *Chat* também desempenhou uma função que não estava prevista no início da investigação. Dado que se criou uma grande empatia entre alunos e professor motivada pela frequente utilização do Messenger, essa empatia também se alargou aos encarregados de educação. Assim, dois encarregados de educação

aproveitaram a utilização deste mesmo canal para obter informações sobre os seus educandos. De seguida, apresenta-se um excerto de uma conversa com um encarregado de educação:

Aluno L: *o meu encarregado de educação deseja falar consigo agora, pode ser?*

Professor: força

Encarregado de educação: *boa noite!*

Professor: Olá viva! como está?

Encarregado de educação: *estou bem muito obrigado e o senhor como tem passado?*

Professor: bem obrigado

Professor: que tal acha desta ideia? de falarmos pela Internet?

Encarregado de educação: *Acho uma boa ideia*

Professor: Obrigado

Encarregado de educação: *Só tor que acha do meu filho?*

Professor: é um aluno bem comportado, bom rapaz, só que tem de estudar mais. Tem capacidades para ter melhores notas.

Encarregado de educação: *é sinal de pouco estudo ou entao falta de método?*

Professor: é a conjugação das duas coisas.

Encarregado de educação: *no seu entender precisa de explicações?*

Professor: se ele tiver explicador e se em casa não estudar, não o vai beneficiar

Encarregado de educação: *então é puxar-lhe as orelhas de modo a que o estudo seja mais eficaz e possa assim subir a nota*

(...)

Encarregado de educação: *Peço desculpa por lhe ocupar este tempo. Por favor, sempre que entenda necessário informar-me algo sobre ele, refiro-me em especial aos pontos negativos, faça-o. Obrigado e boa noite.*

Professor: um abraço, conte comigo.

Actividades Realizadas com Recurso ao Fórum

Esta ferramenta de comunicação é muito útil para apoiar uma comunidade de aprendizagem dado que permite que um grupo de pessoas interaja, de forma assíncrona, sobre

interesses ou ocupações. Desempenha também um papel importante quando os membros da comunidade estão *offline* durante muitos períodos de tempo. Por outro lado, possibilita que uma mensagem enviada por um elemento possa ser comentada por todos os elementos da comunidade e assim pode gerar uma discussão de um determinado assunto em tempo diferido.

A tabela 39 apresenta o número de tópicos criados durante o período em que decorreu a investigação.

Tabela 39 – *Número total de tópicos criados no Fórum*

Número total de tópicos criados	115
Número de tópicos criados pelos alunos	82
Números de tópicos criados pelo professor	33

Os tópicos criados pelos alunos distribuem-se da seguinte forma, como expressa a tabela 40.

Tabela 40 – *Distribuição dos tópicos criados pelos alunos*

Aluno	Número de tópicos criados	Aluno	Número de tópicos criados
Aluno B	1	Aluno M	1
Aluno D	3	Aluno N	1
Aluno E	1	Aluno P	7
Aluno F	1	Aluno Q	8
Aluno I	27	Aluno V	8
Aluno L	23	Aluno X	1

Como se pode observar na tabela 40 os alunos I e L foram os mais participativos na criação de tópicos. Para além de terem criado tópicos também foram os que mais dinamizaram esta ferramenta de comunicação. No que diz respeito à participação nos tópicos, todos os membros contribuíram com respostas no Fórum.

A maioria dos tópicos criados abordavam temas que pouco ou nada tinham a ver com a matemática, mas sim com temas do interesse geral da turma. Era quase sempre o professor

que iniciava uma discussão sobre um tema relacionado com a matemática. De seguida, apresentam-se as actividades propostas.

Actividade: Estimular a pesquisa de informação na Internet

Objectivos: Esta actividade pretendia estimular a construção do conhecimento matemático por parte do aluno; criar hábitos matemáticos associados ao prazer de investigar, conjecturar e descobrir relações; adquirir o gosto pela aquisição de informação; adquirir competências e métodos de pesquisa; promover o gosto pela pesquisa; interessar-se por notícias e publicações matemáticas; desenvolver hábitos de pesquisa e de persistência; conhecer aspectos relevantes da História da Matemática.

Metodologia: Foi pedido aos alunos que durante um mês pesquisassem na Internet, através dos diversos motores de busca, informações sobre diversos matemáticos famosos de toda a História da Matemática. Além disso, foi-lhes pedido que se encontrassem algo curioso sobre a utilização da matemática na vida real que também disponibilizassem essa informação.

Resultados: As participações que se obtiveram da pesquisa de informação dos alunos foram muito produtivas já que resultaram na criação dos *links* “Curiosidades Matemáticas” e “Matemáticos Famosos”.

Grande parte da turma (17 alunos) contribuiu positivamente para esta actividade. A participação de cada elemento foi variável, ou seja, alguns alunos participaram activamente, com diversos contributos, enquanto que outros participavam esporadicamente com as suas ideias e contributos. Um grupo de alunos (cinco) não teve qualquer participação nestas actividades. Quando interrogados sobre a sua não participação, referiram motivos relacionados com o desinteresse pela disciplina e/ou pelas actividades propostas.

Actividade: Resolução de uma ficha de trabalho em grupo e *online*

Objectivos: Resolver uma ficha de trabalho de matemática em grupo e *online*.

Metodologia: Na página Internet estavam disponíveis fichas de trabalho relacionados com a matéria que era dada na aula presencial. Escolheram-se duas fichas de trabalho com o mesmo tema e dividiu-se a turma em dois grupos. Cada grupo tinha de colocar as respostas às perguntas num tópico criado para o efeito. Durante quinze dias, pretendia-se que os alunos confrontassem os seus resultados com os dos seus colegas e depois discutissem entre si opiniões.

Resultado: A resolução das fichas de trabalho foi feita com sucesso uma vez que se conseguiu chegar a um resultado para cada questão.

A tabela 41 ilustra a resolução de uma ficha de trabalho em grupo e *online*. A ficha de trabalho está em anexo (Anexo 13).

Tabela 41 – Resolução de uma ficha de trabalho online

Aluno X	ola stor!!! e so para dizer que a ficha do B e muito mais dificil que a da turma A a serio nao tou a perceber nada disto!!! :SS
Aluno X	Isto foi o que me deu na ficha de trabalho: • Na pergunta 1.1 após igualarmos a zero o resultado é 86m • No 1.2 depois de achar-mos os zeros, de os somarmos, dividirmos por 2 e de substituírmos pelo d na função o resultado é 14.2m • Na pergunta 2.1 igualamos a função a zero e obtemos o resultado de 4 segundos • Na2.2 substituímos o h da função por 23 e veremos que a função da impossível, isto quer dizer que a águia não corre perigo • A 2.3 a partir dos zeros obtidos no 2.1 somamo-los, dividimo-los por 2 e depois substituímos pelo t na função e isso ira dar 33 segundos • No 3.1 igualamos a função a zero e obtemos o resultado de 3.2 segundos • Na3.2 vamos “buscar” os zeros que encontramos na linha anterior, somamo-los, dividimos por 2 e depois substituímos pelo t na função que ira dar 6.1m • Na ultima, a 3.3, teremos de “igualar” a função a maior de 3 e que ira dar 2.5 segundos
Aluno O	1.1-86metros 1.2-14.2metros 2.1-4.1segundos 2.2-impossivel,a aguia nao vai ser atingida 2.3-33segundos 3.1-3.2segundos 3.2-6.1metros 3.3-2.5segundos
Aluno B	Então é o seguinte... Na questão inicial, quando nos é pedida a distância alcançada pela bola, temos que igualar a expressão, $h(d) = -0,0072d^2 + 0.64d$, sendo que o resultado que obtemos é de 86 metros. Na segunda questão, após encontrarmos o vértice da parábola através dos zeros, verificamos que a altura máxima que a bola atingiu foi de 14,2 metros. Na questão do Guilherme Telmo, após determinarmos os zeros da função $h(t) = -5t^2 + 20t + 2$, constatamos que a flecha demorou 4 segundos a atingir o ovo da Páscoa. Na questão que sucede, após igualarmos a expressão a 23, (altitude a que a águia voava), conclui-se que esta é impossível, logo, a águia não é portadora de perigo de vida. Na questão 2.3., a flecha atinge a altura máxima no instante de tempo de 33 segundos. Na terceira questão, após igualarmos a expressão, $h(t) = -2t^2 + 6t + 1,5$ a zero, verificamos que a bola atinge o solo no instante de 3,2 segundos. Na questão 3.2., após determinarmos os zeros, esboçarmos o gráfico, e encontrarmos a coordenadas, verificamos que a altura máxima que a bola consegue alcançar é de 6,1 metros. E, por dim, na questão 3.3., como tive alguma dificuldade a realizá-la, não obti nenhum resultado mas como já pude comprovar, a aluna X, o aluno O e a aluna I estão em conformidade por isso a resposta correcta deve ser 2,5 segundos como indicaram.
Aluno I	Respostas da ficha: Concordo com os resultados da aluna X e aluno O, em que na pergunta 1.1, a resposta é 86 metros. Na 1.2 a resposta é 14.2 metros. Já na 2.1 a resposta é 4,1 segundos. Na 2.2, verificamos que a função é impossível, o que indica que a aguia n vai ser atingida. Na 2.3, a resposta é 33 segundos e na 3.1 a resposta é 3.2 segundos. Por fim na 3.2 a resposta é 6,1 metros e na 3.3 a resposta é 2.5 segundos
Aluno B	entao pessoal???sem participações não é possível chegarmos a um concenso!!! stor, tb podia dar algumas dicas do que está certo ou errado!Quanto à última questão, que eu não tinha feito, continuo sem obter resultados!!!Decididamente não percebo nada de Matemática!lol!Alguém se disponibiliza para me esplicar como se resolve s.f.f.???
professor	Olá aluna B.Por aquilo que vi na tua participação, acho que estiveste muito bem.Tal como os teus colegas.Eu faço aqui um apelo a quem souber resolver a questão 3.3. Quem conseguiu resolver, explique o seu raciocínio detalhadamente para que a Andreia e outros possam saber resolver.Um abraço.Continuação de um bom trabalho.
Aluno B	Pois stor, era esse o pretendido! Obrigado pelas solicitações...espero que alguém nos oiça!lol!
Aluno X	oh stor a 3.3 eu respondi detalhadamente.... so nao la pus a funcao mas disse que para resolver essa questao e necessário por um maior(>) a frente da funcao o que vai daR 2.5 segundos
Aluno U	stor, aki estão os resultados: 1.1.86m 1.2.14,2m 2.1.4.1seg 2.2.A função é impossível 2.3.33seg 3.1.3,2seg 3.2.6,1metros 3.3.2.5seg Bju*

O número de alunos participantes nesta actividade foi de 14, sendo que oito não participaram por diversos motivos: impossibilidade de acesso à Internet, desagrado pela actividade proposta, uma vez que era um trabalho de matemática suplementar do ensino presencial, falta de tempo, desinteresse pela actividade.

Actividade: Resolução de problemas envolvendo alguns temas abordados nas aulas

Objectivos: Perante um problema da vida real pretendia-se que os alunos conseguissem resolvê-lo através do debate e da troca de ideias.

Metodologia: A realização desta actividade envolveu a resolução de três problemas sobre: função afim e função quadrática.

Resultados: A tabela 42 apresenta a discussão obtida na resolução de um dos problemas.

Tabela 42 – *Discussão de um problema de matemática com recurso ao Fórum*

professor	Uma turma do 12º ano pretende fazer uma viagem de finalistas à Tailândia. Para os ajudar nas despesas organizaram uma festa na sua escola. Decidiram convidar uma banda famosa que lhes exigia 600 euros por uma hora de actuação. Para que a festa fosse um sucesso, definiram que iriam cobrar 2,5 € por cada bilhete. Para que a viagem se concretize necessitam de ter pelo menos uma receita de 750 €. Quantas entradas terão que vender? Explica em que situação poderão ter prejuízo.
Aluno L	so concordo com a aluna X no numero de bilhetes que sao 540; Porque se eles fizerem menos de 240 bilhetes nao arranjam dinheiro para pagar a grande banda famosa. E como a aluna X esta a dizer eles tinham sempre algum lucro mesmo nao conseguindo os seus objectivos!!!!!!!!!!
Aluno I	Stor, eles teriam que vender 300 bilhetes, sem contar com a despesa da banda famosa.... Eles teriam prejuizo caso só conseguissem vender menos de 240 bilhetes, pois n conseguiriam superar as despesas efectuadas....
professor	Olá aluna I. Eu peço a receita que os alunos têm de ter no baile para ter no final um lucro igual ou superior a 750€. Só assim podem fazer a viagem.
Aluno X	oi people!!! para que os alunos tivessem lucro no final da festa, teriam de vender 540 entradas, no minimo!! poderao ter prejuizo caso vendessem menos que 540 entradas, ou que o director nao os deixassem fazer a dita festa, loooooool !!!! bjax!!!
Aluno L	so concordo com a aluna X no numero de bilhetes que sao 540; Porque se eles nao fizerem menos de 240 bilhetes nao arranjam dinheiro para pagar a grande banda famosa. E como a aluna X esta a dizer eles tinham sempre algum lucro mesmo nao conseguindo os seus objectivos!!!!!!!!!!
Aluno I	Concordo com o aluno V...Pois stor, estava indecisa se os custos da banda iriam ser pago pela turma ou n....
Aluno I	Desculpem!!! Enganei-me no nome...Concordo com o aluno L! (e consequentemente com a aluna X) Desculpem lá..... Jokax*****

Aluno B	Provavelmente o que vou dizer está tudo incorrecto mas ok,aqui fica o meu contributo nem que seja para vos baralhar!!!lolol!Do meu ponto de vista é o seguinte, visto que os alunos do 12.º ano pretendem realizar uma viagem de finalistas e necessitam pelo menos de uma receita de 750€, o número de entradas indicado seria 300, isto é, os alunos do 12.º ano teriam de vender 300 bilhetes. Mas, se estes, realizassem 750€ o lucro seria apenas de 150€ para viagem de finalistas, pois os restantes 600€ seriam para pagar a actuação da banda. Assim, de modo a obterem o montante total necessário para pagar a hora de actuação à banda e também a viagem, seria necessário que os alunos vendessem o total de 540 bilhetes, o que totalizaria o montante de 1350€. Quanto à situação colocada sobre o possível prejuízo, este poderia ocorrer caso o número de alunos presentes na festa fosse menor que 240 (número de alunos necessários para totalizar a despesa da actuação da banda).
Aluno J	concordo com a aluna X na questao dos bilhetes porque se eles so vendessem 300 nao dava para a banda famosa e para a viagem. poderao ficar em prejuizo se nao venderem pelo menos 540 bilhetes
professor	Há aqui algumas contradições. Confirmem os vossos resultados. Se lerem com atenção estas respostas, constatam que existem valores diferentes.
Aluno O	oi! o problema resolve-se assim: soma-se as despesas, ou seja, $600+750=1350$ depois divide-se pelo preço dos bilhetes,isto é, $1350/2.5=540$ aqui esta o numero de bilhetes que teriam de vender!!! fikem!!
Aluno S	oi!! os alunos teriam de vender pelo menos 540 entradas para conseguirem fazer a tal viagem de finalistas! e axo q só teriam prejuizo se vendessem menos q 540 entradas mas ixo n acontecer conseguem fazer a viagem na boa.
professor	Oram bem.Vamos ver se conseguimos chegar a um consenso. Parece que toda a gente acertou quanto ao número de bilhetes que devem ser vendidos. Deverá ser de 540 bilhetes. Ainda não há consenso quanto ao número máximo de bilhetes que dão prejuízo!!!Em que é que ficamos????
Aluno D	os alunos teriam de vender 540 bilhetes para conseguirem fazer a viagem de finalistas!só tinham prejuizo se vendessem menos q 540 bilhetes!
professor	Como a turma vai contratar uma banda, à partida os alunos têm que desembolsar 600 €. Assim sendo, quantos bilhetes terão que ser vendidos para não haver prejuízo? 240 bilhetes...
Aluno E	concordo com o aluno L,porque foi o que me deu.
Aluno Q	Stor, tantas respostas diferentes mas eu concordo com o aluno L porque tambem acho que e como ele escreveu.

Outro exemplo:

Tabela 43 – *Discussão de um problema sobre a função afim com recurso ao Fórum*

professor	Um problema sobre função afim!!!! (8 mensagens)
professor	O Fugas depois de cumprir pena de prisão chega à estação de comboios da sua aldeia. A primeira coisa que pretende fazer é visitar a sua mãe para lhe entregar uma prenda. Como esta vive a 30 Km da estação, necessita de apanhar um táxi. Tem à sua disposição dois táxis que levam preços diferentes. - O Sr. Ambrósio leva € 4 pelo transporte da bagagem e € 0,50 por quilómetro; o Sr. Zacarias cobra € 0,80 por quilómetro, mas não leva nada pelo transporte da bagagem. Sabe-se que os habitantes da aldeia "Corgo", que fica a 8 km da estação de comboios, só querem ir no carro do Sr. Zacarias e os habitantes da aldeia "Valverde", que fica a pouco mais de 13 km da estação, dizem que tanto se lhes dá. Depois de pensar um pouco, o Fugas decidiu ir no carro do Sr. Ambrósio, pois precisava de poupar dinheiro. Admitindo que o preço varia continuamente com a distância percorrida, indica: 1) se a escolha do Fugas foi acertada; 2) se os habitantes das aldeias sabem ou não gerir as suas despesas de transporte; 3) Tenta escrever uma expressão que permita calcular o preço do trajecto em função do número de quilómetros e do preço do transporte da bagagem, para cada um dos táxis.
Aluno L	Resolução do problema: 1- o Fugas fez uma escolha acertada, porque lhe ficou mais barato. 2-Os habitantes do"congo" escolhem mal porque fica mais caro viajar com o sr. Zacarias; E os habitantes de "valverde" é igual para eles visto que a diferença entre um taxi e o outro é de 1 centimo!!!!
professor	Será que concordam com o aluno L???Indica a expressão do custo da viagem para cada táxi.
Aluno X	Eu nao concordo com o aluno L eu ja fix e todos faxem uma boa escolha, tanto os habitantes das duas aldeias como o fugas. a função digo ao stor na sala ... b jx portem-se mal.
professor	Olá aluna X.coloca aqui a expressão para todos vermos o que te deu...
Aluno X	Sº Ambrosio- $f(x)=mx+b$ $f(x)$ e o preço total apos a viagem, o m e os km percorridos, o x é o preço por km e o b e o preço de bagagem SºZacarias- $f(x)=mx$ $f(x)$ e o preço final, m e os km percorridos e o x e o preço por km b jx
professor	A aluna X consegui chegar a duas expressões.Concordam com elas?
professor	A aluna X encontrou a solução:a expressão do custo do táxi do Sr. Ambrósio é $f(x)=0,5x+4$. A expressão do custo do táxi do Sr. Zacarias é: $f(x)= 0,8x$. Não esquecer que x representa o custo por km e o $f(x)$ representa a despesa total.Parabéns a quem tentou...

Em consonância com outras actividades, nem todos os alunos participaram nestas actividades. As razões apontadas pelos alunos são: impossibilidade de acesso à Internet, desagrado pela actividade proposta, uma vez que era um trabalho de matemática suplementar do ensino presencial, falta de tempo, desinteresse pela actividade.

Actividade: Concurso sobre a melhor anedota matemática

Orientações: Criar situações motivadoras que estimulassem o aluno a interessar-se pelo estudo da matemática, motivar o aluno para a aprendizagem da matemática.

Resultados: Esta actividade teve muito sucesso já que todos os elementos da turma participaram activamente. Obtiveram-se 55 mensagens, fazendo deste tópico o mais participado. Após esta actividade, elegeram-se as melhores anedotas para serem colocadas no placard de informações da Escola.

Actividade: Debater, em grupo, temas do interesse dos alunos

Objectivos: Incentivar a argumentação e a contra-argumentação, procurar desenvolver a capacidade dos alunos de comunicarem com outros. Expandir a interacção ocorrida no ensino presencial. Motivar para a discussão, debate e troca de ideias. Favorecer a comunicação escrita.

Metodologia: Esta actividade sendo livre possibilitou que se discutissem diversos assuntos do interesse dos alunos.

Resultados: As tabelas que a seguir se apresentam são exemplos de alguns debates.

Tabela 44 – *Discussão de um tema, em grupo, não relacionado com a matemática (exemplo 1)*

Aluno L	Qual o/a stor/a mais fixe? E o/a mais secante? (14 mensagens)
Aluno I	clap clap clap stor.. Tou totalmente de acordo consigo!! Mas mesmo tendo isso em conta tenho de dizer kquanto ao stor mais secante tenho de dizer mesmo que é o stor de economia!!!
Aluno V	os mais fixes sao de matematica e de fisiko kimika. e tambem o xico fininho akel prof. dos putos (lool)... os mais secantes é geologia, filosofia e portugues (sem duvida)
professor	Na minha opinião, a natureza da disciplina faz o professor.Ou seja, se a disciplina tem tendência para ser seca, o professor "tende a ser também uma seca".Os meus professores preferidos eram os educação física que nos deixavam jogar sempre futebol...
Aluno Q	Bem eu axo k o melhor ja nos tds sabemos, mas a mais secantes n ah duvidas k e a de filosofia.....
Aluno D	eu axo k n ha stores fxx pk sao tds secantes...lool...
Aluno P	P'ra mim o stor mais fixe, mas n é pa fikar convecido é o stor de matemática....a mais secante é a stora de filosofia!!!! :p ass: aluna P e aluna A

Aluno X	bem o stor mais secante ,sem duvida e o stor de economia , principalmente quando ele começa a falar e eu nao percebo nada...o stor mais fixe concordo e o stor de matematica pk simplesmente leva a matematica a brincar ... bix portem-se mal SEMPRE!!!
Aluno B	elogiem o prof e depois digam k é demasiado convencido. lol. na brinca. Ao contrário do k tenho vindo a constatar a partir de comentários pessoais em k é dito k normalment a relação com os profs influencia a dedicação na disciplina, parece k sou a únika a fugir à regra... pois apesar d odear(vejamos k é uma forma d amar,lol)a disciplina de mat considero k o prof é super porreiro.
professor	Olá aluna P e aluna A (as duas amigas inseparáveis!!!), agradeço o vosso comentário.É muito reconfortante para um professor saber que os seus alunos gostam dele.Vou tentar corresponder às vossas expectativas.No entanto, também tem de haver da vossa parte colaboração e espírito de entrega nas aulas. Um abraço às duas.
Aluno F	o stor mais fixe p mim sao o f.q e d mat a secant e d filosofia
Aluno J	eu axo que os mais fixes sao os de matematica e de fisico-quimica, mais secante sem duvida alguma a de filosofia
Aluno T	bem o mais fx e o de matematica sem duvida alguma porque parece que tem a nossa idd e super bacano (nao leve a mal)e o mais secante sem duvida que e a stora de filosofia e de biologia desculpem la a stora e bue de convencida pensa que sabe tudo nem nos deixa tentar fg... lolllolol fikm be,

Tabela 45 – *Discussão de um tema, em grupo, não relacionado com a matemática (exemplo 2)*

Aluno Q	Axam k o amor pode complicar os nossos estudos? (14 mensagens)
professor	Eu tenho uma opinião muito firme.SIM.O amor influencia bastante as nossas notas.Já vivi duas situações.Tive uma fase no secundário que me fez baixar a média.Na faculdade, o amor (este mais a serio, pois foi o definitivo) melhorei bastante as minhas notas.Tem fases...:)
Aluno D	talvez xim talvez n!!
Aluno L	TALVEZ!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
Aluno V	nao m parece, mas kada um tem a sua opiniao..depende se tem.s respnsabilidades e tambem se sabemos controlar e saber o k esta certo e errado..
professor	Olá aluno V.Não percebi o teu comentário (não foi só a escrita!!!!).O que é que as responsabilidades e o saber o que é certo ou errado tem a ver com o amor?Quando um dia (no futuro muito longe!!!!)viveres um amor, verás que este não tem explicação.Somos capazes de fazer coisas que nunca imaginávamos fazer (por exemplo casar:):) como eu). Um abraço
Aluno V	casar???e tipo eu expliko ao store.. a gente tem d saber k ha tempo para tudo, namorara e estudar (responsabilidade) e tambem temos de saber k as vexes temos d abdicar d alguma koixas k nos da + satisfaxao para cumprir outras pk esxas sim sao as + importantes(certo ou errado)
Aluno R	eu nao tenho duvidas nenhuma!!!por alguma razao vim parar ao manicomio (..... pa kem n percebeu)
Aluno F	n ha k separar as coisas

professor	ahaahah.Olá aluna F e aluna R. Aluna F, achas que consegues separar as coisas???O amor é cego... aluna R o que te aconteceu???
Aluno J	eu concordo plenamente com o aluno V
Aluno U	Se tivermos mal,complica claro.Mas no meu caso se estiver bem e feliz melhora bué as notas!bj pa todos**
Aluno U	Tb gostei do raciocinio do aluno V, enfim...que as coisas não são assim tão faceis!!
Aluno C	loooooo curti bues das vossas opinioes mas a vida e pa curtir a toa seja no amor ho noutra coisa qualquer no caso do amor abdica se talvez dos estudos ACREDITEM EM MIM!!!!!!!!!!!!1

Actividade: Expressar, em grupo, sobre alguns instrumentos de avaliação utilizados pelo professor

Objectivos: Incentivar os processos de argumentação e contra-argumentação matemática, procurar desenvolver o espírito de crítica. Recolher informações sobre a opinião que os alunos têm sobre as opções metodológicas tomadas pelo professor.

Metodologia: Estas actividades tinham a duração de uma semana e eram realizadas sempre que os alunos faziam fichas de avaliação, trabalhos de grupo ou apresentações orais no ensino presencial.

Resultados: Os dados que a seguir se apresentam nas tabelas seguintes são exemplos de algumas discussões entre alunos e professor.

Tabela 46 – *Discussão sobre os instrumentos de avaliação utilizados pelo professor (ex. 1)*

Aluno I	Que acharam deste teste de matemática?
Aluno L	Nao foi muito dificil!!!!!!!!!!!!!!!
Aluno I	Por acaso, até foi facil, mas como eu n saio do suf,...As minhas expectativas ficam em baixo :(
Aluno P	Eu acho que o teste foi fácil, mas esqueci-me de responder a um pergunta :(....já não tenho 20 valores :(... lol
Aluno U	foi mais ou menos...nao gosto mt desta matéria, talvez por isso tenha mais dificuldades...bj
Aluno D	o teste nao o achei muito dificil nem muito facil ,ou seja, foi razoavel...bjx
Aluno A	Desta vez não estudei tanto como na ultima vez mas achei o teste facil e correu-me bem!!!
Aluno M	A mim correume bem pk estudei mas tabmbém me deu grandas brancas mas axo ke vou ter positiva se nao tivr positiva mandome da janela . loooooo

Aluno B	Como os testes de matemática nunca me correm bem, escusado será dizer que a caminho vem mais uma negativa. . .:(apesar de considerar que até é acessível para quem estudou. . . já vi po~iores!!!
Aluno R	O teste para quem tem vindo a conseguir acompanhar a matéria não me pareceu difícil...
Aluno O	Foi +/-!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! espero ter positiva :D
Aluno N	ACHEI ESPECIALMENTE UM TESTE BEM ORGANIZADO POIS TINHA EXERCICIOS MUITO BONS NO QUE TOCA NA COMPREENÇÃO E NA APRENDIZAGEM DA MATÉRIA.FOI PENA NÃO ME TER CORRIDO BEM...
Aluno X	o teste foi acessível...acho que dá para a maioria ter positiva...bjx
Aluno J	foi fácil!!!
Aluno T	achei o teste razoável e espero ter positiva...
Aluno C	axo k o teste foi razoável estudei mt espero ter positiva

Tabela 47 – *Discussão sobre os instrumentos de avaliação utilizados pelo professor (ex. 2)*

Professor	Vamos fazer uma discussão sobre apresentações orais.Faz a tua apreciação crítica.Concordas que se façam mais vezes, sim ou não, justifica.
Aluno U	Odiei!Correm-me sempre mal as apresentações,portanto não faça mais isso!! Funções rulla!!
Aluno P	Eu pessoalmente também não gosto muito de apresentações apesar de ainda não ter feito a minha, mas acho que se deve fazer mais vezes apresentações porque é uma maneira de ficarmos mais a vontade perante a turma e isso é bom para o nosso futuro para qume quer ir para a faculdade porque lá vamos fazer muitas (pelo menos é o que dizem)!!! Outra coisa que ajudava a não ficarmos tão nervosas ou nervosos é não gozarem connosco enquanto estamos a fazer a apresentação. Começam a gozar connosco e nós cada vez ficamos mais nervosos e depois não conseguimos fazer mais nada de jeito!!
Aluno B	pois...esqueci-me de referir o aspecto fulcral da situação... o JURI!!! bah... com o devido respeito, sinceramente podia ser muito melhor como disse o aluno L!
Aluno Q	Esteve td mt bem mas axo k o juri devia de ser mudado e o meu grupo esta de acordo.....de resto axo k devia-mos continuar a fazer esses trabalhos pk e uma forma e de relaxar os alunos e de dar a conhecer os nossos conhecimentos....
Aluno L	Eu acho que deviamos fazer mais para treinarmos!!!!!!!! MAS COM UM JURI MUITO MELHOR, PORQUE ESTE COITADINHO
Aluno B	A minha opinião rege-se basicamente pelas palavras da aluna U... odiei!!! É horrível estar à frente de tanta gente e ainda por cima perante avaliações... é péssimo!
Aluno A	Está tudo contra o juri...lol!!! As apresentações orais podem ser um metodo de trabalho muito bom mas eu pessoalmente não gosto... por isso stor não o apoio a fazer mais vezes apresentações...
Aluno X	Tipo podia ter corrido melhor mas para 1º vez nao foi mau ... os conteúdos estavam mais ao menos mas temos de treinar mais vezes isto na Universidade vai ser o pao nosso de cada dia !!! bjx portem-se MAL
Aluno F	concordo que se faça mais vezes. foi engracado avaliar os outros.
	Eu concordo com a aluna U e tambem concordo com o aluno L no aspecto do juri!!!

Aluno O	
Aluno D	ate n me correu axim tao mal pela 1º vex...mas sim axo k pd hvr + trabalhos orais...
Aluno S	sim porque temos que nos habituar a fazer apresentações orais por causa da faculdade.
Aluno V	eu adoro orais!!!!!!!!!!!!!! vamos faxter mais vexes??

(...)

No questionário realizado no final da investigação indagaram-se os alunos sobre a sua opinião acerca da utilidade do fórum no seu estudo. As respostas obtidas estão ilustradas no gráfico 34:

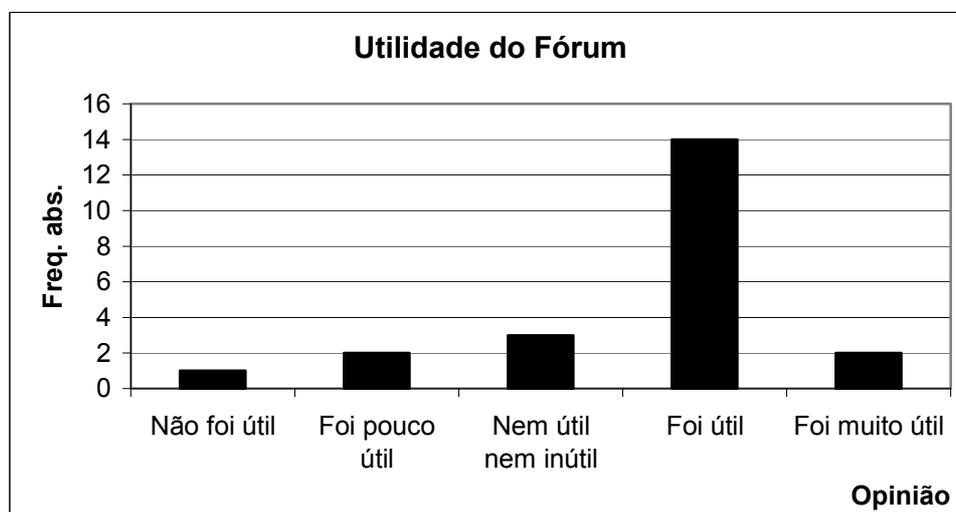


Gráfico 34 – Opinião dos alunos sobre a utilidade do Fórum

Seguindo uma escala de Likert de 5 pontos (1=min. 5=máx.). A média das respostas foi 3,63 e a moda foi 4 – Foi útil.

O Fórum foi a ferramenta de comunicação electrónica mais utilizada. Relativamente a esta, a maioria dos alunos (14) referiu o Fórum como sendo Útil no seu estudo para a disciplina.

Relativamente à participação no Fórum, oito alunos responderam «Gostei» de participar, enquanto que cinco indicaram ter Gostado Bastante de participar, como expressa o gráfico 35.

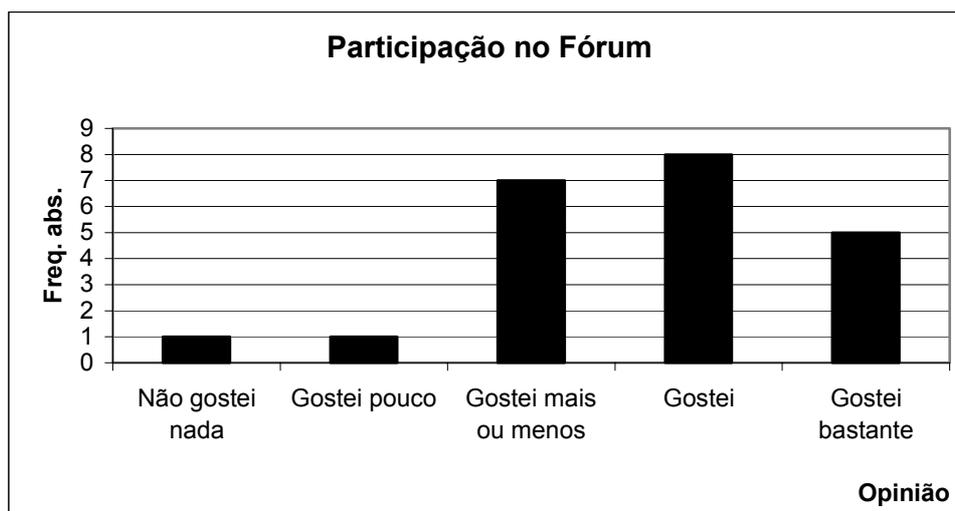


Gráfico 35 – Opinião dos alunos sobre a sua participação no Fórum

Actividades Realizadas com Recurso ao Blog

Actividade: Criação de um *blog* e reflexão sobre o percurso escolar (feito mensalmente).

Objectivos: A criação dos *blogs* visava promover a reflexão escrita sobre o percurso académico de cada aluno. Pretendia-se que o aluno fizesse uma reflexão sobre as dificuldades sentidas na disciplina de matemática os aspectos mais importantes da sua aprendizagem., bem como reflexões sobre as actividades realizadas na aula presencial.

Resultados: No início da investigação questionaram-se os alunos numa aula presencial se sabiam o que era um *blog*. Apenas quatro alunos responderam que sabiam e como podiam criá-los, enquanto que os restantes (18) não faziam a mínima ideia. Aquando da referência aos *blogs* alguns alunos fizeram os seguintes comentários:

Aluno V: “*Stor, onde é que se compra isso ?*” (risos)

Aluno E: “*Para que é que isso serve?*”

Aluno Q: “*Também posso ter um?*”

Aluno A: “*Onde é que se pode ter um Blog?*”

De entre 22 alunos, foram construídos 11 *blogs*, sendo que dois deles, eram *blogs* de fotografias.

Nenhum dos *blogs* criados tem uma referência explícita ao seu percurso académico. Todos os alunos optaram por criar *blogs* sobre os seus interesses, o seu dia-a-dia, as suas actividades extra-lectivas.

Para contrariar esta situação, o professor tentou incentivá-los, sem sucesso, a reflectir sobre o seu desempenho a matemática, a expressar as suas dificuldades, a opinar sobre o seu desempenho nas aulas de matemática.

De uma forma geral, a turma considerou que os *Blogs* tiveram interesse, como ilustra o gráfico 36.

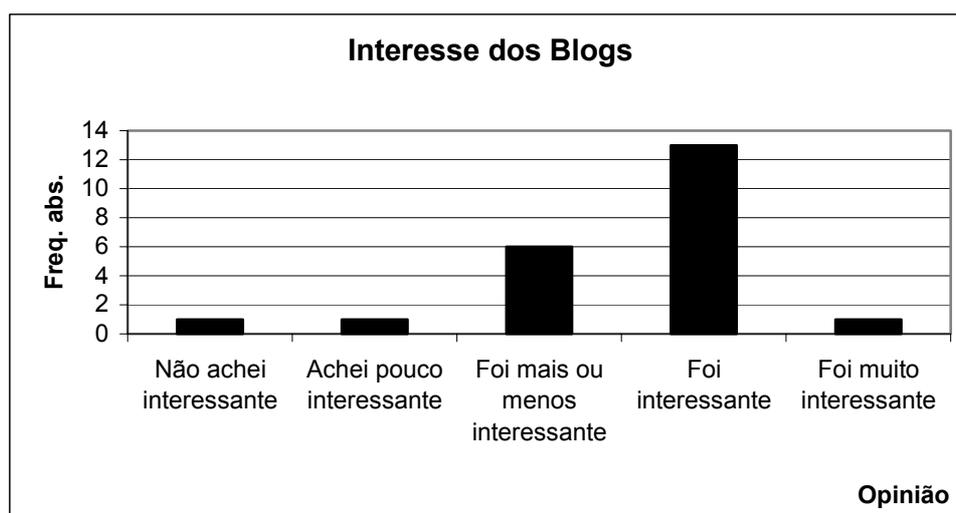


Gráfico 36 – Interesse que os *Blogs* suscitaram nos alunos

Seguindo uma escala de Likert de 5 pontos (1=min. 5=máx.). A média das respostas foi 3,54 e a moda foi 4 – Foi interessante.

Actividades Realizadas com Recurso ao Espaço Partilha

O Espaço de Partilha tinha como objectivo ser um meio onde os alunos pudessem colocar documentos em formato digital para poderem partilhar com os seus colegas.

Tendo em consideração estas potencialidades, realizaram-se as seguintes actividades:

Actividade: Concurso sobre a melhor fotografia relacionada com a matemática

Objectivos: Motivar o aluno para a aprendizagem da matemática, materializar o seu conhecimento matemático, desenvolver a capacidade de aplicar a matemática na vida real.

Resultados: Esta actividade teve a participação de todos os alunos. Procedeu-se à eleição das melhores fotografias matemáticas, tendo sido posteriormente colocadas no placard da Escola.

Actividade: Criação de um *Webfólio*

Objectivos: Criação de um *portfólio* digital com todos os trabalhos realizados ao longo do ano lectivo.

Resultados: Construiu-se um *webfólio* onde se colocou uma selecção de trabalhos significativos para o aluno e representativos da diversidade das tarefas desenvolvidas. Todos os participantes podiam aceder *online* aos documentos. Os alunos, nas aulas presenciais, referiram que gostavam de ver expostos os seus trabalhos na Internet.

No que diz respeito à importância que a secção “Trabalhos de Alunos” teve no estudo da matemática, o gráfico 37 apresenta as respostas dadas pelos alunos.

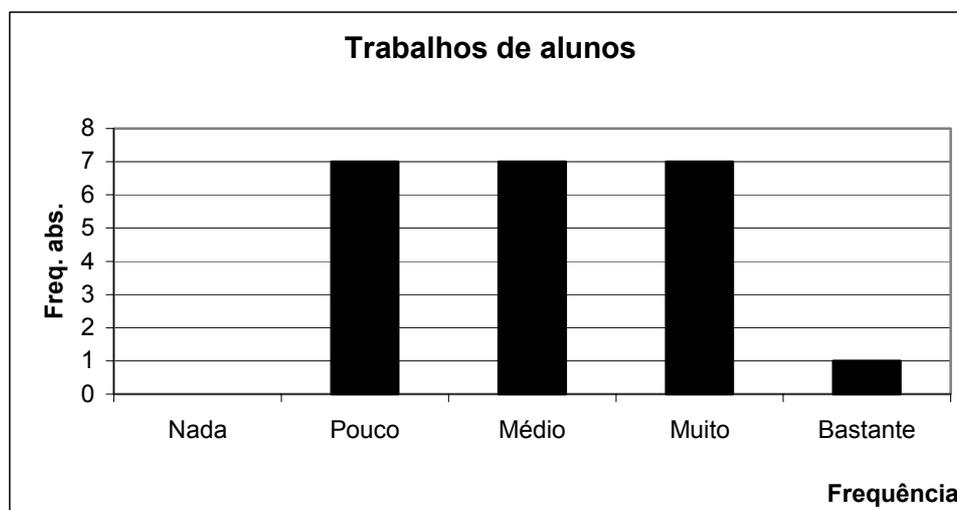


Gráfico 37 – Importância dos Trabalhos de Alunos no estudo da matemática

Pela análise do gráfico 37, verifica-se que não existe uma tendência explícita de resposta. Alguns alunos consideraram que os Trabalhos de Alunos tiveram pouca importância no seu estudo, enquanto que um mesmo número refere que teve uma importância Média ou Muita.

Seguindo uma escala de Likert de 5 pontos (1=min. 5=máx.). A média das respostas foi 3,09 e a Moda foi 2, 3, 4 – Pouco, Médio e Muito.

Opinião dos Alunos sobre os Conteúdos Matemáticos *Online* mais Importantes para o seu Estudo

Com o objectivo de analisar quais os conteúdos matemáticos *online* que tiveram mais importância no estudo da matemática, nomeadamente: textos de apoio, exercícios interactivos e de escolha múltipla; fichas de trabalho ou dicas para estudar matemática, o professor preparou algumas questões em que as respostas seguiam uma escala de Likert de 5 pontos (1=min. 5=máx.).

Os seguintes tópicos, permitem retirar algumas ilações sobre a importância que o conteúdo matemático da página Internet teve. A análise, através dos valores da frequência absoluta, da média e da moda está apresentada no gráfico 38 e na tabela 48.

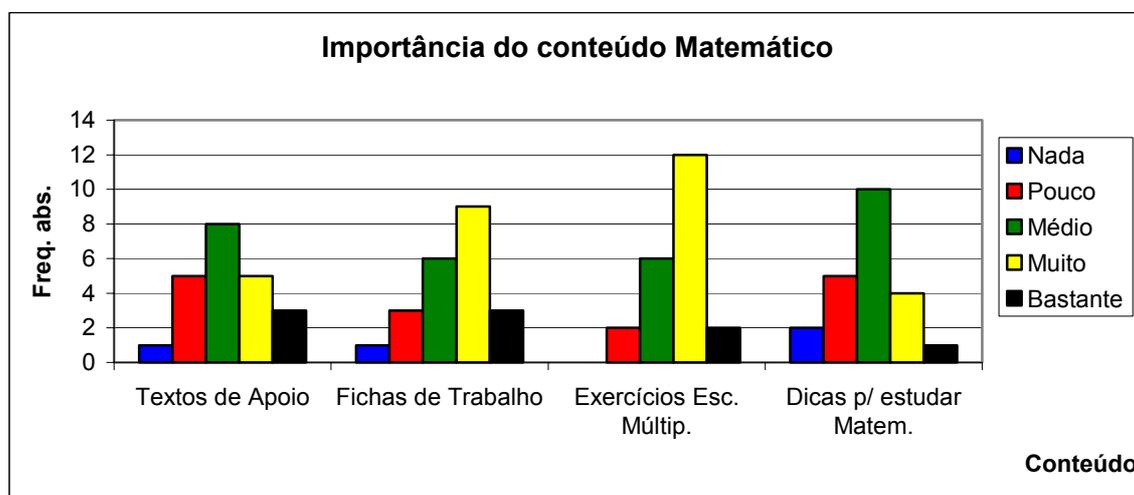


Gráfico 38 – Importância que o Conteúdo Matemático da página Internet teve no estudo para matemática

Tabela 48 – *Importância do Conteúdo Matemático no estudo da matemática*

Conteúdo Matemático	Média (n = 22)	Moda
Textos de Apoio	3,18	3 - Médio
Fichas de trabalho	3,45	4- Muito
Exercícios Escolha Múltipla	3,64	4 – Muito
Dicas para estudar matemática	2,86	3 – Médio

Os dados recolhidos sugerem que os alunos atribuíram maior importância às Fichas de Trabalho e aos Exercícios de Escolha Múltipla.

Resultados dos Questionários dos Encarregados de Educação

Dos 22 questionários enviados para os encarregados de educação apenas cinco foram devolvidos. Em anexo (Anexo 12) apresenta-se a análise de conteúdo deste questionário de respostas abertas.

Em seguida, apresenta-se uma síntese das respostas dadas pelos encarregados de educação.

Todos os que responderam ao questionário referiram que tiveram conhecimento da existência da página Internet, acrescentando que conheciam a sua finalidade bem como o seu conteúdo.

É de consenso geral que o *site* está bem construído, capaz de ser uma ferramenta de trabalho importante e interessante para os alunos. Um encarregado de educação acrescentou que é “um complemento da escola que dá muita segurança e apoio aos alunos” (E2).

Os aspectos considerados mais relevantes foram: “*a possibilidade de esclarecimento de dúvidas online*” (E1), conteúdo muito diverso, em particular, “*a existência de muitos exercícios*” (E1). O facto de “*ajudar os alunos no estudo da matemática*” (E3), e “*a forma como a matemática foi abordada*” foram também aspectos evidenciados (E5). De uma forma

geral, e tendo como base estes aspectos, a maioria dos encarregados de educação salientou que a página Internet motivava para o estudo da matemática, dado que despertava nos alunos um maior interesse pela disciplina: “*notei que o meu filho tinha mais interesse no estudo da matemática*” (E4).

Relativamente ao facto de a página Internet ser motivo de conversa entre o aluno e o seu encarregado de educação, todos responderam que trocavam impressões sobre a página. Dois responderam que era “*às vezes*”, enquanto que três responderam ser *frequente*.

Os assuntos que eram motivo das suas conversas prendiam-se com o conteúdo matemático pedagógico, em particular, “*os apontamentos*” (E2), “*os exercícios*” (E2, E3) ou sobre “*a matemática*” (E4) em geral.

No que diz respeito ao conteúdo não directamente relacionado directamente com o programa da disciplina que foi motivo de conversas, salientaram-se, “*os jogos matemáticos*” (E3), as ferramentas de comunicação, em particular “*o fórum*” (E1), a página Internet no seu todo, a “*possibilidade de tirar dúvidas nas vésperas dos testes*” (E5), bem como a relação professor-aluno.

Na última parte do questionário, pretendia-se que os inquiridos dessem sugestões sobre os aspectos a melhorar na página Internet. Todos eles incentivaram o professor a continuar este projecto, tendo um deles sugerido que a realização deste projecto era um bom exemplo que devia ser “*seguido por professores de outras disciplinas*” (E5). Este mesmo encarregado de educação sugeriu também que poderia existir um “*espaço que favorecesse a interacção entre professor e encarregado de educação*” (E5), enquanto que um outro sugeriu a realização de concursos com jogos matemáticos que incentivasse os alunos a “*desenvolver o seu conhecimento matemático*” (E3).

Resultados das Entrevistas Realizadas aos Alunos

A partir da análise de conteúdo das entrevistas (Anexo 11) é possível extrair algumas informações de carácter qualitativo que resultam da leitura dos indicadores nas principais categorias e subcategorias. Os quadros que a seguir se apresentam referem-se aos blocos do guião da entrevista semi-estruturada. Bloco C – relação do aluno com a disciplina de matemática, bloco D – utilização da página Internet para o estudo da matemática, bloco E – relações sociais inerentes à utilização da página Internet, Bloco F – Informações pertinentes evidenciadas pelo entrevistado. Esta sequência vai ao encontro de alguns objectivos propostos nesta investigação, nomeadamente, averiguar o tipo de utilização que os alunos fazem do Ambiente Virtual de Aprendizagem que sustenta a Comunidade Virtual de Aprendizagem e como reagem a ela.

A análise de conteúdo das entrevistas realizadas aos alunos possibilitou a criação de uma matriz onde se apresentam as categorias, as subcategorias, indicadores e unidades de registo (Anexo 11).

As tabelas 49, 50, 51 e 52 descrevem as categorias, subcategorias, os respectivos indicadores e contagens resultantes da análise de conteúdo das seis entrevistas realizadas aos alunos. No capítulo seguinte, apresenta-se uma análise mais detalhada destes resultados.

Tabela 49 – *Categorias, subcategorias e indicadores*

Categoria	Sub- categoria	Indicador	Contagem
Relação do aluno com a Matemática	Preferência pela disciplina de Matemática	Não gosta da disciplina de matemática	1 (C)
		Foi sofrendo modificações com o decorrer da escolaridade	1 (I)
		Gosta da disciplina de Matemática	2 (L, U)
	Grau de dificuldade da disciplina	Difícil	2 (C, Q)
		Disciplina trabalhosa	2 (L, I)
		Razoável	2 (U, V)
	Opinião sobre os temas abordados neste ano lectivo	Preferência pelo capítulo das funções	2 (U, V)
		Preferência pelo capítulo da estatística	2 (I, C)
		Nenhuma preferência pelo capítulo das funções	1 (Q)
		Nenhuma preferência pelo capítulo da geometria	2 (L, V)
	Opinião sobre a matemática leccionada este ano	Opinião negativa	1 (C)
		Opinião não definida	1 (Q)
		Opinião positiva	2 (I, V)
	Razões para o aproveitamento escolar obtido a matemática este ano	Falta de motivação	1 (Q)
		Falta de bases	1 (C)
		Fraca assiduidade	1 (Q)
		Falta de estudo	1 (V)
		Esforço e empenho	2 (I, L)

Tabela 50 – *Categorias, subcategorias e indicadores*

Categoria	Sub- categoria	Indicador	Contagem
Utilização da página Internet para o estudo da matemática	Frequência de utilização da página para estudar matemática	Utilizador desinteressado	1 (C)
		Utilizador pouco frequente	3 (Q, U, V)
		Utilizador frequente nas vésperas dos momentos de avaliação	1 (Q)
		Utilizador frequente	2 (I, L)
	Conteúdo matemático consultado	Nada	1 (C)
		Exercícios	2 (Q, V)
		Fichas de trabalho	1 (U)
		Textos de apoio	2 (Q, U)
		Testes	1 (U)
		Todo o conteúdo matemático da página Internet	3 (I, L, V)
	Métodos de estudo adoptados para a aprendizagem da matemática neste ano lectivo	Falta de método de estudo	1 (C)
		Estudo pelo caderno diário	2 (L, V)
		Leitura online do conteúdo matemático	2 (L, V)
		Resolução de exercícios da página Internet	2 (I, V)
		Impressão de informação considerada relevante	3 (I, L, U)

	Utilidade da página para o estudo da matemática	Não contribuiu para o sucesso a matemática	1 (C)
		Útil para os alunos interessados em aprender	1 (C)
		Complemento do explicador de matemática	2 (U, V)
		Assumi o papel de caderno diário	1 (I)
		Muito útil como preparação para os principais momentos de avaliação	2 (I, Q)
		Melhorar o aproveitamento	1 (L)
		Um importante apoio virtual	2 (I, V)
	Consequências da utilização da página Internet	Não motiva para a aprendizagem da matemática	1 (C)
		Incerteza da utilidade da página	1 (V)
		Pode contribuir para o sucesso do aluno a matemática	2 (L, V)
	Importância do esclarecimento de dúvidas online	Nenhuma importância	1 (C)
		Importante na véspera dos testes	5 (I, L, Q, U, V)

Tabela 51 – *Categorias, subcategorias e indicadores*

Categoria	Sub- categoria	Indicador	Contagem
Relações sociais inerentes à utilização da página Internet	Frequência de utilização da página sem ser para estudar matemática	Raramente	1 (C)
		Às vezes	2 (Q, U)
		Quando havia disponibilidade de tempo	1 (I)
		Com muita frequência	1 (L)
	Aspectos sociais que motivavam o acesso à página Internet	Curiosidade	1 (I)
		Consultar o fórum	3 (I, L, Q)
		Conversar com os colegas	1 (I)
	Ferramenta de comunicação mais utilizada	A página Internet	2 (I, V)
		Fórum	6 (C, I, L, Q, U, V)
		Blogs	2 (C, U)
		Chat	1 (V)
	Consequências sociais inerentes à utilização da página Internet	Favorecimento da relação aluno-professor	3 (I, U, V)
		Dar a conhecer-se aos outros	3 (I, U, V)
		Favorecimento do convívio presencial	1 (U)
		Envolvimento do encarregado de educação	1 (L)

Tabela 52 – *Categorias, subcategorias e indicadores*

Categoria	Sub- categoria	Indicador	Contagem
Informações pertinentes evidenciadas pelo entrevistado	Reforço da opinião sobre a experiência vivida	A experiência vivida foi interessante	4 (I, L, U, V)
	Contributos para o desenvolvimento pessoal	Permitiu melhorar conhecimentos de navegação na Internet	1 (L)
	Preocupação com o futuro	Repetir a experiência no ano seguinte	2 (I, L)

CAPÍTULO VII

ANÁLISE DOS RESULTADOS

A parte teórica que fundamenta este trabalho sugere que não existem regras específicas a ter em conta na construção de uma comunidade virtual de aprendizagem (CVA). A construção de um modelo desta natureza é, acima de tudo, um projecto que envolve pessoas e, como tal, objectivos, ideias, emoções, disponibilidades, confianças, relacionamentos e interactividades a diferentes níveis e ritmos (Sergiovanni, 1994).

Segundo Andrade & Machado (2001) a criação de uma comunidade virtual de aprendizagem deve ser perspectivada como uma visão arquitectónica. À semelhança do que acontece nos espaços reais, também nos espaços virtuais o aspecto arquitectónico e o design são fundamentais para que se possam criar contextos de interacção humana (Donath, 1997). Assim, neste capítulo, analisam-se os aspectos que possibilitaram a criação de uma CVA de matemática.

Em primeiro lugar, analisa-se a qualidade e a eficiência do ambiente virtual de aprendizagem criado para sustentar a CVA, na perspectiva dos alunos e dos seus encarregados de educação. Em segundo lugar, estudam-se as implicações que um modelo desta natureza pode ter nas abordagens à aprendizagem dos alunos. Por último, cruzam-se os diversos dados obtidos da investigação com as orientações teóricas deste estudo e analisa-se a existência de uma comunidade virtual de aprendizagem de matemática.

Ambiente Virtual de Aprendizagem

Conceptualmente, pretendeu-se criar um ambiente virtual que constituísse um factor de motivação para os alunos e que fosse facilitador do desenvolvimento de conhecimento matemático, respeitando o ritmo individual de aprendizagem de cada aluno. Neste sentido, estabeleceram-se alguns objectivos, sugeridos por Dillenbourg (2000), que assentam sobretudo em:

- Apoiar, ampliar e enriquecer espaços de convivência, privilegiando a actividade do sujeito na construção de conhecimento;
- Propiciar um espaço para a realização de experiências educacionais com uma proposta pedagógica inovadora;
- Possibilitar a vivência de uma cultura da aprendizagem que implique rupturas paradigmáticas;
- Facilitar um espaço de interacção para os sujeitos;
- Favorecer o acesso às tecnologias educativas aos alunos, na perspectiva da construção do conhecimento e de competências sociais.

A análise do ambiente virtual de aprendizagem que a seguir se apresenta assenta nas estatísticas de utilização da página Internet, nas perspectivas e reacções dos alunos obtidas a partir dos questionários e das entrevistas, nos questionários aos encarregados de educação e nas observações realizadas pelo professor/investigador.

Frequência de Utilização

A frequência de utilização do *site*, ao longo da investigação, ocorreu de acordo com um determinado padrão. Assim, os períodos de maior utilização verificaram-se nos dias úteis.

Às sextas-feiras e aos fins de semana a utilização do ambiente era em número reduzido, aumentando ligeiramente aos domingos à noite. Durante as interrupções lectivas do Carnaval e da Páscoa a utilização foi também reduzida. Nas semanas em que os alunos tinham momentos de avaliação de outras disciplinas o *site* era pouco frequentado. Em contrapartida, os dias de maior frequência antecediam os momentos de avaliação da disciplina de matemática.

No que diz respeito aos períodos do dia em que a página Internet foi mais consultada, constatou-se que nos dias úteis, as horas de maior afluência de alunos verificava-se sempre a partir do final da tarde até aproximadamente às 22 horas. Às sextas-feiras e aos fins de semana, os alunos, quando acediam à página, era sempre no período da noite.

No que diz respeito aos acessos diários, a grande maioria dos alunos não acedia diariamente. No entanto, o tempo dispendido na navegação do *site* indica que sempre que acediam, consultavam durante bastante tempo.

O tempo médio mínimo dispendido na consulta do *site* foi de 22 minutos, enquanto que o tempo médio máximo foi de 85 minutos. Estes valores, aproximados por defeito, não representam o tempo efectivo, uma vez que não estão contabilizados os minutos dispendidos nas leituras de documentos em estado *offline*, no canal de conversação *MSN Messenger* e nas ligações externas da página.

No que se refere ao número de *hits* efectuados dentro da página Internet, bem como ao número de *logins* efectuados pelos alunos, obtiveram-se os seguintes resultados: o número total de *hits* foi de 8362, enquanto que o número total de acessos à página Internet foi de 1720.

Eventualmente, estes resultados estatísticos, bem como o tempo médio dispendido na consulta da página, poderiam ter sido superiores se grande parte dos alunos (86%) não fosse alvo de factores impeditivos de acesso frequente ao *site*, tais como: falta de tempo, problemas

na ligação à Internet, avaria no computador, castigo imposto pelos pais, alteração de residência, estudo para outras disciplinas, computador pessoal partilhado com outros utilizadores. Estes motivos foram referenciados pelos alunos na resposta aos questionários, sugerindo que os períodos de não consulta da página Internet não se deveram à própria construção do ambiente. De acordo com Figueiredo (2004), um ambiente virtual com um *design* gráfico deficiente, um *layout* complexo, difícil de entender e com problemas técnicos, não estimulam a participação dos utilizadores e não permitem compreender a mensagem que se pretende transmitir para o público.

Motivado pelo facto de a maioria dos elementos da turma ter tido períodos de não consulta da página e de não poder aceder a um computador com acesso à Internet, no seu estabelecimento de ensino, levaram o professor a não considerar, nos seus critérios de avaliação da disciplina, a participação na página. Assim sendo, os valores contabilizados nos *hits* e nos acessos diários são fruto de uma participação voluntária dos alunos, movidos, ao que tudo indica, pelo interesse que este ambiente lhes suscitou.

Relativamente ao número mensal de *hits* efectuados ao longo da investigação, constata-se que, nos primeiros três meses de investigação (Janeiro, Fevereiro e Março), este número foi crescendo gradualmente, atingindo o máximo em Março. Nos meses seguintes houve um decréscimo significativo do número de *hits*, em particular no último mês da investigação, que coincidiu com o último mês do ano lectivo.

A razão para o decréscimo de visitas no mês de Abril tem a ver com o facto de coincidir com as férias da Páscoa. O decréscimo de visitas no mês de Maio e Junho foi motivado, aparentemente, pelo crescente desinteresse dos alunos em estudar para as disciplinas, em particular, para a matemática, dado o aproximar do final do ano lectivo. Por outro lado, os momentos de avaliação das diversas disciplinas concentraram-se todos nas duas primeiras semanas do mês de Junho.

Tipo de utilização

A partir dos dados de utilização da página Internet constata-se que, à excepção da «Página inicial», as ligações do *site* que tiveram mais *hits* foram: Fórum (1719 *hits*, correspondendo a 20,5% do número total de cliques), *Blogs* (537 *hits*, correspondendo a 6,4% do número total de *hits*), Espaço Partilha (536 *hits*, correspondendo a 6,4% do número total de *hits*) e o *Chat* da página (353 *hits*, correspondendo a 4,2% do número total de *hits*). Neste último valor não está contabilizado o número de vezes que cada aluno acedeu ao canal de conversação *MSN Messenger* para falar com o professor ou com os colegas, no âmbito deste projecto.

No que diz respeito ao conteúdo matemático, a ligação mais utilizada é a de «Escolha Múltipla de Funções» (67 *hits*) seguida do «Programa» da disciplina de Matemática (65 *hits*) e das «Dicas como estudar para Matemática» (56 *hits*).

A análise destes dados, bem como das observações efectuadas ao longo da investigação, sugerem que a utilização da página Internet foi, em grande parte, motivada pelas ferramentas de comunicação assíncrona (sobretudo o fórum) e síncrona (*chat* da página Internet e *chat* do *MSN Messenger*).

A utilização destas ferramentas permitiu criar uma socialização diferente da do contacto presencial. Alguns alunos, mais introvertidos nas aulas presenciais, exprimiram com frequência as suas ideias no fórum, ou deram-se a conhecer nos *blogs* criados por eles próprios. Por outro lado, motivados pelas ferramentas de comunicação do ambiente virtual, alguns estudantes adquiriram confiança para ter uma participação activa nas aulas presenciais. O papel do professor/investigador nas ferramentas de comunicação foi de moderador, uma vez que consistiu em estimular a participação e em cativar os alunos para o estudo da matemática.

A utilização destas ferramentas não só contribuiu para favorecer o convívio social, como também, para desenvolver algumas actividades de matemática propostas pelo professor/investigador, especificamente para este ambiente. Por outro lado, permitiu esclarecer dúvidas *online* e promover uma boa relação entre alunos e professor.

As ligações da página Internet com menos *hits* foram as que estavam relacionadas com a parte inicial do programa do 10º ano de escolaridade de Matemática, nomeadamente, «Textos de Apoio de Geometria» (9 *hits*) e «Exercícios Interactivos de Geometria» (9 *hits*); e com a parte final do programa, ou seja, «Textos de Apoio de Estatística» (7 *hits*), «Fichas de Trabalho de Estatística» (7 *hits*) e «Exercícios Interactivos de Estatística» (2 *hits*).

As ligações relacionadas com o capítulo da Geometria foram as menos visitadas, dado que a página Internet apenas foi disponibilizada aos alunos após o término deste tema. Desta forma, não fez parte da matéria abordada nas aulas presenciais durante o período da investigação. Além disso, através da observação das aulas presenciais e dos comentários que os alunos iam fazendo, constatou-se que a maioria dos alunos não mostrou interesse pelo estudo da Geometria. A fraca frequência a estes conteúdos pode ser explicada pelo desinteresse dos alunos por esta parte do programa.

Os motivos pelos quais o conteúdo matemático relacionado com o capítulo da Estatística teve pouca utilização podem dever-se ao desinteresse dos alunos em estudar matemática no final do ano lectivo e, conseqüentemente, em consultar a página Internet com essa finalidade. No período em que foi leccionado o capítulo de Estatística, os alunos já mostravam algum cansaço e desinteresse, não só pela matemática, mas também pelas restantes disciplinas.

Embora o conteúdo matemático não tenha tido tantos *hits* de visita como as ferramentas de comunicação, não significa que não tenha tido importância para os alunos. Dado que grande parte da informação disponibilizada (textos de apoio, exercícios de escolha

múltipla, fichas de trabalho) estava em formato digital, os alunos podiam optar por imprimir estes ficheiros e, assim, não tinham necessidade de consultar constantemente a página Internet.

No que diz respeito ao tempo gasto, em cada ligação da página Internet, o «Fórum» foi a ligação que teve mais tempo de consulta (279h 40min), seguida pela «Página Inicial» (79h 13m) e pela ligação «Escolha Múltipla de Funções» (60h31 m). Em contrapartida, o «Mapa do Site» (1h 35m), os «Exercícios Interactivos de Estatística» (17 m) e os «Exercícios Interactivos de Geometria» (9 min) foram as ligações que, supostamente os alunos dispenderam menos tempo, provavelmente porque estas ligações contém *links* para fora do *site*.

No que diz respeito à frequência de utilização da página Internet para o estudo da matemática, os alunos referiram nos questionários intermédio e final as informações expressas na tabela 53:

Tabela 53 – Utilização da página Internet no estudo da matemática

	Questionário Intermédio	Questionário final
Nunca (1)	4	1
Raramente (2)	4	6
Às vezes (3)	5	10
Muitas vezes (4)	8	4
Sempre (5)	1	1
Média das respostas	2,91	3,09
Moda	Muitas vezes	Às vezes

De acordo com os valores obtidos, verifica-se que os alunos quer no momento intermédio da investigação, quer no momento final utilizavam, em média, “Às vezes” a página Internet. Os motivos apontados para a frequência de utilização do *site*, no estudo da matemática, estão ilustrados na tabela 54.

Tabela 54 – *Frequência de utilização e respectivos motivos para a utilização da página Internet no estudo da matemática*

Frequência de utilização	Motivos
Nunca	- Desinteresse pelo estudo da matemática; - Restrições impostas pelos pais sobre a utilização da Internet.
Raramente	- Pouco estudo de matemática; - Não gostar de estudar pela Internet; - Falta de hábito em estudar pela Internet; - Pouca disponibilidade de tempo; - Problemas com a ligação à Internet.
Às vezes	- Tem exercícios para estudar; - Instrumento de preparação para os momentos de avaliação; - Permite tirar dúvidas online; - Pouca disponibilidade de tempo; - Explicador particular de matemática; - Restrições impostas pelos pais na navegação na Internet; - Questões financeiras.
Muitas vezes	- Ajuda suplementar; - Muita informação disponível; - Instrumento de apoio ao estudo e à aprendizagem da matemática; - Favorece a preparação para as fichas de avaliação; - Ajuda a compreender a matéria dada nas aulas.
Sempre	- Boa ferramenta de trabalho.

Como se pode observar na tabela 54, os alunos que nunca ou que raramente utilizaram a página Internet no estudo da matemática salientaram que o fizeram por desinteresse pela disciplina ou por manifesta falta de estudo. Os que responderam afirmativamente à sua utilização indicaram que esta trazia vantagens para o estudo da matemática.

Em relação à utilização que faziam da página Internet para se divertirem, a média das respostas obtidas foi de 3,09; enquanto que a moda das respostas foi três – Médio, numa escala de Likert de cinco itens.

As ligações da página que podem ter contribuído para uma utilização lúdica são: «Fórum», «Galeria de Fotos» (352 *hits* e 26h 36m como tempo dispendido na consulta desta ligação), «Matemática Divertida» (85 *hits* e 26h 15m como tempo dispendido na consulta). O

tempo utilizado neste *link* pode ter sido maior visto que contém ligações externas ao *site*, que não são contabilizadas. «Vídeos» (146 *hits* e 8h 11m), «Caricaturas» (71 *hits* e 6h 5m).

No questionário inicial os alunos responderam que o tipo de utilização mais frequente que faziam da Internet era pesquisar informação (leitura de jornais, revistas, acontecimentos, curiosidades, *downloads*, etc) e comunicar em rede. Os dados obtidos sugerem que a utilização que os alunos fizeram desta página Internet foi ao encontro dos seus interesses, uma vez que esta foi utilizada para pesquisa de informação, particularmente daquela relativa à matemática; e de comunicação em rede, através do fórum, do *chat* e dos *blogs*.

Importância do Conteúdo Matemático do Ambiente Virtual de Aprendizagem

Um estudo realizado por Veiga & Pimenta (2002), sobre a criação de uma página Internet para um Curso Tecnológico de Informática no ensino secundário, sugere que a Internet pode tornar-se numa ferramenta de suporte ou de apoio, podendo os professores que leccionam as disciplinas colocar material didáctico alusivo às suas disciplinas, fichas de trabalho, exercícios, em suma, uma série de documentos que podem complementar os manuais, as aulas, as explicações privadas. Acrescenta ainda que pode existir troca de mensagens (entre alunos e professores), esclarecimento de dúvidas concretas e ajustadas às necessidades dos alunos, apoio aos manuais de ensino que, muitas vezes, não representam os conteúdos programáticos, mas sim a visão que o autor fez sobre os mesmos.

Nesta linha de pensamento e tendo em consideração que um dos objectivos do ambiente virtual de aprendizagem é apoiar os alunos no estudo da matemática optou-se, entre outros, por construir material pedagógico que fosse ao encontro das suas necessidades. Este material foi sendo distribuído aos alunos à medida que se abordavam novos conteúdos programáticos nas aulas presenciais.

O conteúdo matemático que se considerou nesta investigação foi todo o material pedagógico sobre a disciplina de matemática do 10º ano, em particular: programa da disciplina de matemática, textos de apoio, exercícios (fichas de trabalho, exercícios de escolha múltipla e exercícios interactivos), trabalhos de alunos e dicas para estudar matemática.

O professor disponibilizou na página Internet o conteúdo que considerou importante e adequado para o apoio às aulas presenciais e, ao mesmo tempo, aquele que os próprios alunos sentiam necessidade e sugeriam. Também foram colocadas, no espaço partilha, as classificações obtidas pelos elementos da turma nos momentos de avaliação.

No sentido de averiguar qual a importância que o conteúdo matemático teve no estudo dos alunos, os questionários realizados, um a meio e outro no final da investigação, forneceram as informações apresentadas na tabela 55.

Tabela 55 – *Importância do conteúdo matemático no estudo da matemática*

Conteúdo matemático	Média Questionário intermédio	Moda Questionário intermédio	Média Questionário final	Moda Questionário final
Textos de Apoio	2,95	3 – Médio	3,18	3 – Médio
Fichas de Trabalho	3,5	4 – Muito	3,45	4- Muito
Exercícios de Escolha Múltipla	3,73	4 – Muito	3,64	4 – Muito
Dicas para estudar matemática	3,27	3 – Médio	2,86	3 – Médio
Trabalhos de Alunos	3,32	3 – Médio	3,09	2, 3, 4 – Pouco, Médio e Muito.

Os dados da tabela 55 mostram uma ligeira descida das médias, à excepção de «Textos de Apoio», do questionário intermédio para o questionário final. Este facto pode estar relacionado com o decréscimo de utilização da página, no 3º período, e com o desinteresse dos alunos em estudar matemática, no final do ano lectivo.

Conforme se observa na tabela 55, todos os conteúdos matemáticos existentes na página Internet tiveram, nos dois momentos, uma importância «Média» no estudo da

matemática. Isto sugere que, independentemente de os alunos terem o livro da disciplina, o caderno diário e presenciarem as aulas com o professor, também o conteúdo matemático existente no *site* foi considerado no estudo da matemática.

Outro factor que também ilustra a importância do conteúdo matemático no estudo da matemática relaciona-se com o facto de os alunos, quando questionados sobre quais os pontos fortes da página Internet, terem referido os exercícios (15) e os textos de apoio (um). Não existe nenhuma referência ao conteúdo matemático nos pontos fracos da página.

No questionário intermédio, alguns alunos referiram que gostavam de ter um número mais elevado de exercícios, textos de apoio, problemas e fichas de avaliação modelo no sentido de possuírem mais material de estudo e de trabalho. Estes dados sugerem a preocupação da maioria dos alunos em obter uma grande diversidade de material para estudar matemática. Possivelmente, esta necessidade de recursos não era satisfeita pela simples utilização do livro adoptado ou pelas aulas presenciais.

Ainda no que se refere ao conteúdo matemático, os encarregados de educação que responderam ao questionário referiram que o ambiente virtual de aprendizagem tinha muitos apontamentos para os educandos e exercícios úteis para praticarem.

Morais et al. (1999) defendem que os ambientes de aprendizagem que disponibilizam aos alunos o acesso a fontes de informação, como por exemplo, materiais impressos, processadores de texto e pesquisa, são “provavelmente, lugares onde o aluno pode explorar novas situações e atingir metas de aprendizagem de acordo com o ritmo individual, integrando a ajuda e a actividade colaborativa no próprio processo de modo a desenvolver a aprendizagem de forma fundamentada e apoiada” (p. 223).

Importância do Conteúdo Não Matemático

No que diz respeito ao conteúdo não matemático, as ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona foram as mais utilizadas pelos alunos, quer para estudar matemática, quer para se divertirem e interagirem com os colegas. O correio electrónico foi a ferramenta de comunicação menos utilizada porque tanto o professor como os alunos estavam frequentemente *online*, pelo que não era necessário recorrer a este tipo de comunicação. Além disso, o facto de o professor ter aulas presenciais com os alunos foi outro factor que contribuiu para a fraca adesão.

O contexto teórico apresentado na primeira parte deste trabalho aborda que um bom ambiente virtual de aprendizagem deve integrar ferramentas interactivas e comunicativas para enfatizar a aprendizagem. Também é sugerido que os ambientes de aprendizagem possibilitem e favoreçam a interacção do aluno com o objecto de estudo. As actuais tecnologias interactivas, tais como o *chat* e os fóruns, proporcionam a alunos e professores condições para interagirem em diferido ou de imediato e em tempo real, de uma forma bidireccional ou multidireccional, numa sala de aula virtual.

Ao longo da investigação, os alunos mostraram-se motivados em sugerir novidades para o *site*. Como forma de os incentivar a participar e indo ao encontro dos seus desejos e interesses criaram-se diversas actividades extra-curriculares. Assim, criaram-se as ligações: «Caricaturas» (dos alunos e do professor), «Ficheiros de vídeos e imagens» (com situações humorísticas do quotidiano e «Galeria de fotos»). O professor também incentivou a utilização da agenda social, permitindo aos alunos a anotação de datas de concertos de música, de aniversário, de actividades extra-lectivas, entre outras. Deste modo, esses momentos podiam ser partilhados pelos colegas e, por exemplo, apoiarem-se mutuamente no caso de actividades desportivas.

O conteúdo não matemático deu um forte contributo para o êxito do ambiente virtual de aprendizagem, uma vez que motivou os alunos na sua utilização e participação activa. Esta opinião é partilhada pelos encarregados de educação, ao referirem que muitos dos temas que suscitavam diálogo em casa entre eles e os educandos eram os que alimentavam o fórum, os jogos matemáticos, a boa relação e empatia entre professor e aluno.

Opinião Geral dos Alunos e Encarregados de Educação sobre o AVA

O ambiente virtual de aprendizagem, construído especificamente para este estudo, foi bem sucedido, tendo em conta a boa aceitação dos alunos intervenientes. Quando questionados, no final da investigação, sobre a opinião com que ficaram da página Internet, a média das respostas dos alunos foi de 4,27 e moda de 4 – Boa, numa escala de Likert de 5 pontos (1 = Muito má 5 = Muito boa). Outro dado que suporta este facto é o apresentado no questionário final. Nenhum aluno refere qualquer aspecto negativo de usabilidade, *design*, legibilidade; pelo que é possível considerar que a organização de conteúdos e informação, o tipo de letra e a clareza dos textos disponibilizados estavam ajustados. Pela observação directa das reacções dos estudantes nas aulas presenciais também foi possível notar um grande entusiasmo pelo ambiente de aprendizagem. Os encarregados de educação referiram que a página Internet estava muito interessante e aparentava uma boa construção, quer do ponto de vista pedagógico, quer técnico.

De acordo com Preece (2001), um ambiente informático com uma boa usabilidade suporta uma aprendizagem rápida, uma elevada retenção da informação disponível, uma percentagem baixa de erros e uma elevada percentagem de produtividade. Ao se verificarem estas características a utilização torna-se mais agradável e efectiva.

Questionados os alunos se gostavam de continuar a ter a página Internet no próximo ano lectivo, apenas dois referiram que não gostavam de voltar a ter esta experiência como apoio à disciplina, uma vez que não tinham conseguido adquirir motivação para aprender matemática, nem para melhorar o seu aproveitamento na disciplina. Por outro lado, os alunos que mostraram interesse na continuação da página Internet, apresentaram as seguintes razões: é uma forma divertida de estudar matemática e de incentivar a estudar, é uma boa ferramenta de estudo, facilita o esclarecimento de dúvidas com o professor e a interacção com os colegas fora dos tempos lectivos, possibilita uma eficaz compreensão dos conteúdos leccionados e melhoria do aproveitamento.

Opinião dos Alunos Entrevistados - Reflexões

Aluno C

Este aluno obteve um fraco aproveitamento final a matemática (oito valores) e foi o que menos utilizou a página Internet. Nunca gostou de matemática, pelo que este ano “*também não foi excepção*”. Dos três temas abordados neste ano lectivo, refere ter detestado menos “*o capítulo da Estatística*”.

Sempre considerou a matemática uma disciplina “*muito complicada*” e atribuiu as suas dificuldades à “*falta de bases desde o sétimo ano de escolaridade*”. O professor/investigador considera que as suas dificuldades são também devidas à falta de estudo e de empenho. No passado já tinha ficado retido e este ano reprovou.

No que diz respeito à utilização da página Internet para o estudo da matemática, o aluno referiu que “*nunca ou quase nunca*” frequentou a página para estudar matemática. Quando questionado sobre as razões que o levaram a não aceder à página, referiu que não

havia nada que lhe interessasse e que o pudesse ajudar. Interpelado pelo entrevistador sobre o facto de poder esclarecer dúvidas *online* com o professor, o aluno referiu que as suas dúvidas eram muitas e que não tinha interesse em ser esclarecido. Esta opinião revela que o aluno não se mostrou interessado em ser ajudado. No entanto, apesar da pouca abertura em relação à página Internet, reconheceu que esta “*deve ter ajudado muita gente lá na turma*” e que pode ser “*muito útil em todos os sentidos para os que querem aprender e não para os que dormem, como eu*”.

No que diz respeito à utilização da página Internet para se divertir, o aluno referiu que acedia, “às vezes”, para ler os tópicos do fórum (na sua opinião era o que a página tinha de mais interessante) e para ler os *Blogs* dos colegas.

Aluna I

Esta aluna obteve um bom aproveitamento final a matemática e teve uma elevada frequência de utilização da página Internet. O seu aproveitamento escolar a matemática antes da investigação era médio, uma vez que obteve uma classificação de nível suficiente no 9º ano e 11 valores no 1º período deste ano lectivo. No final do ano lectivo a aluna obteve, na disciplina de matemática, a classificação de 15 valores.

A preferência pela matemática nunca foi a mesma. Como refere a aluna “*até ao 5º ano adorava a disciplina, mas do 5º até ao 9º ano, achei a disciplina de matemática totalmente frustrante, porque não a conseguia entender, tudo me parecia chinês e as minhas notas baixas demonstravam o meu desinteresse e falta de compreensão (era só suf’s ou negas). Este ano voltei a gostar de Matemática*”.

O seu tema preferido deste ano lectivo foi Estatística. Relativamente à disciplina de matemática a aluna considera que é uma disciplina trabalhosa, uma vez que requer muitas horas de estudo e um acompanhamento diário da matéria.

Questionada sobre a utilização da página Internet para o estudo da matemática a aluna referiu que foi uma utilizadora frequente visto que se preocupava “*em ler tudo o que o site tinha sobre a matéria que podia sair no teste*”. O método que utilizava consistia na impressão de toda a informação que existia no *site*, resolução de exercícios e, já na escola, debate com os colegas, sobre os resultados obtidos.

Na sua opinião, a utilização da página Internet “*ajudou e muito*” para preparar os momentos de avaliação. Acrescentou ainda que “*para além do stor colocar exercícios importantes para a compreensão da matéria, eram colocados também problemas da vida real, o que facilitava a compreensão de temas complicados*”.

Por outro lado, a aluna confessou que a página Internet, foi muitas vezes, o seu único método de estudo, pois no 3º período optou por não ter caderno diário. Por último, a aluna referiu que as suas “*notas aumentaram do dia para a noite... mais exactamente de um período para o outro*” devido a “*uma coisa: a utilização da página*”.

Para a aluna, o fórum foi “*a mais importante ferramenta de comunicação, dado que debatemos questões interessantes, piadas, notícias do dia-a-dia, e até foram colocados problemas e sites úteis que os colegas encontraram*”.

As duas entrevistas descritas anteriormente ilustram bem a diferença entre um utilizador pouco ou nada frequente e um utilizador muito frequente, com objectivos de utilização muito concretos e definidos. Os dados provenientes das entrevistas realizadas possibilitam encontrar um padrão sobre o tipo de utilizador do ambiente virtual de aprendizagem e o correspondente tipo de aluno.

Os entrevistados foram escolhidos tendo em consideração três requisitos: género, frequência de utilização e aproveitamento final na disciplina de matemática.

No que diz respeito ao impacto que um ambiente desta natureza pode ter no estudo, ou aprendizagem, da matemática foi possível observar que os alunos menos motivados e menos interessados não frequentaram ou frequentaram pouco a página Internet.

O ambiente virtual de aprendizagem embora, no geral, bem aceite pelos alunos, não conseguiu promover totalmente o estudo ou suscitar o interesse dos alunos com mais dificuldades ou menos empenhados. O que se verificou foi que os alunos mais predispostos para estudar e/ou interessados em aprender matemática, com objectivos bem definidos sobre o que pretendem fazer no futuro e que se preocupam com o seu desempenho escolar, são os mais frequentadores da página Internet. Estes alunos acreditam que a utilização da página tem consequências positivas para o seu sucesso escolar, pois consideram “*que quem consultar a página e a souber consultar tira boas notas*” (Aluno L).

Para além das entrevistas realizadas, a análise de regressão linear entre a frequência de utilização do ambiente virtual de aprendizagem e as classificações obtidas pelos alunos, a

matemática, no final do ano lectivo, sugere que quanto maior for a frequência de utilização da página mais elevada será a classificação obtida.

Outro dado extraído das entrevistas aos alunos relaciona-se com o facto de a página Internet funcionar como uma explicadora particular virtual, por ter uma grande diversidade de conteúdo matemático e pelo facto de o professor se apresentar *online*, diariamente, para esclarecer dúvidas. Um exemplo é o do Aluno L, que referiu que “*tirar dúvidas pela Net ajudou bastante*” (Aluno L). No entanto, na prática esse apoio virtual foi mais requisitado pelos alunos nos dias que antecediam os momentos de avaliação. Só esporadicamente é que foram tiradas dúvidas aos alunos sobre trabalhos de casa ou sobre algum tópico que tenha sido abordado nas aulas presenciais.

Em algumas entrevistas realizadas foi possível constatar que a página Internet funcionou como um complemento não só às aulas presenciais, como também aos explicadores particulares. Tendo conhecimento que os alunos U e V tinham um explicador particular de matemática, o entrevistador questionou-os sobre o impacto da utilização da página Internet no seu estudo de matemática. O aluno afirmou que a elevada diversidade de exercícios o ajudou a consolidar os conhecimentos adquiridos na explicação particular. A aluna U referiu que “*apesar de ter explicador, a página Internet ajudou-me, principalmente, a preparar-me para os testes*”. Esta aluna salientou ainda que o facto de ter o professor *online*, na véspera das fichas de avaliação, foi muito mais importante do que ter o explicador particular. O aluno V lamentou-se pelo facto de “*ter aproveitado pouco*” a disponibilidade do professor *online*.

Relativamente à utilização da página Internet como ambiente de diversão ou de convívio social, as respostas dos alunos entrevistados indicam que frequentavam, principalmente, para conversar com os colegas. A ferramenta de comunicação mais destacada pelos alunos foi o fórum, uma vez que consideraram interessante criar temas para discussão.

Alguns alunos salientaram que as discussões mantidas no fórum “*podiam ajudar a dar-me a conhecer aos outros*” (Aluna U), enquanto que o aluno V referiu que o fórum era interessante porque se discutiam “*várias ideias diferentes, ..., diferentes perspectivas de ver o Mundo*”.

Os alunos referiram ao longo da entrevista que a utilização da página Internet permitiu criar uma relação de empatia entre professor e alunos, algo que não se passava com os outros professores (Aluna I, Aluno V e Aluna U). Na opinião da aluna U, o diálogo *online* impulsionava o convívio nas aulas presenciais, dado que através do virtual “*conhece-se o lado pessoal de cada um*”. Também a criação dos blogs e o *chat* foram interessantes porque “*deu para ver o modo como os colegas pensavam*” (Aluna U).

Tendo em consideração as opiniões provenientes dos alunos entrevistados e indo ao encontro do que Dias, Gomes & Correia (1998) defendem, as tecnologias interactivas surgem como uma nova forma de desenvolvimento do diálogo entre aluno e aluno, entre aluno e professor e, entre alunos e o conhecimento via multimédia. As consequências sociais que a utilização de um ambiente desta natureza suscitou são interessantes, uma vez que após um convívio presencial, de várias horas ao dia, alguns alunos referem que conhecem melhor os seus colegas através da comunicação *online* do que presencialmente.

Um estudo realizado por Mckenna, Green & Gleason (2002) vai ao encontro do exposto. Estas autoras argumentam que a comunicação e a interacção através da Internet permitem estabelecer relações sociais mais rapidamente do que nas relações *offline*. Além disso, também desenvolvem relações sociais sólidas e estáveis ao longo do tempo. A utilização da Internet permite superar alguns obstáculos que a interacção tradicional enfrenta, nomeadamente a ansiedade social, a incapacidade de comunicar ou a timidez. A existência de anonimato favorece a aproximação entre os participantes e, conseqüentemente, permite que haja uma maior intimidade entre estes.

A existência de relações, quer *offline*, quer *online*, são benéficas para o indivíduo visto que contribuem positivamente para um maior envolvimento do sujeito na comunidade onde está inserido (Kraut et al., 1998). Segundo estes autores, a comunicação através da Internet beneficia não só as pessoas introvertidas, como extrovertidas, uma vez que as relações criadas virtualmente favorecem o contacto presencial.

Contributo da Página Internet para Melhorar o Aproveitamento a Matemática

No questionário final, pediu-se aos alunos que dessem a sua opinião, com base na experiência vivida, sobre o contributo que a página Internet teve para melhorar o seu aproveitamento. As respostas obtidas assumiram uma posição intermédia uma vez que, seguindo uma escala de Likert de 5 pontos (1 = Nada,, 5 = Bastante), a média das respostas foi de 3,23 e a moda foi 3 – Médio. Estes valores indicam a existência de opiniões díspares na turma. Assim, enquanto que apenas um aluno considera que a página nada fez para melhorar o seu aproveitamento escolar a matemática, quatro alunos referiram que a página contribuiu bastante para melhorarem o seu aproveitamento, e a maior parte, doze, responderam que a página Internet teve uma contribuição média.

A análise destes dados sugere que, para a maioria dos alunos, a utilização do *site* teve influência na aprendizagem da matemática, provocando eventualmente uma ligeira melhoria na nota final.

As opiniões emitidas pelos encarregados de educação referem que a página Internet, por conter um conteúdo muito diversificado e pelo facto de motivar os alunos para o estudo da matemática, também pode contribuir para melhorar o aproveitamento.

Outra análise que também se poderá fazer advém do contributo que a página Internet teve no número de horas semanais de estudo da matemática. No questionário inicial, a grande

maioria dos alunos (19) referiu que o número de horas que dedicava ao estudo de matemática era inferior a três horas por semana. Este valor é considerado baixo para as necessidades que uma disciplina como a matemática requer, uma vez que se considera importante que o aluno estude diariamente para poder compreender a matéria e obter resultados positivos.

O tempo dispendido pelos alunos na navegação do *site* e o facto de o conteúdo matemático ter sido utilizado para o estudo sugerem que a utilização da página Internet pode ter contribuído para que o aluno dispendesse mais tempo no estudo da disciplina.

Os resultados do questionário de opinião sobre a página Internet ajudam a compreender se esta, efectivamente, contribuiu para melhorar o sucesso a matemática. A tabela 56 ilustra as afirmações e as médias de respostas dadas pelos alunos numa escala de Likert (1 – Discordo totalmente, ..., 5 – Concordo totalmente).

Tabela 56 – *Análise estatística do questionário de satisfação da página Internet*

Afirmação	Média
1. Com a página Internet posso aprender matemática	4,18
2. Acredito que se utilizar a página Internet, irei ter uma boa classificação a matemática	3,68
3. Compreendo melhor a matéria mais difícil se tiver uma página Internet como uma ferramenta de apoio auxiliar	3,82
4. É importante para mim utilizar a página Internet	3,55
5. A página Internet aperfeiçoa as minhas competências informáticas	3,64
6. A página Internet faz-me interessar pela matemática	3,73
7. Acredito que os conteúdos da página são úteis para a minha aprendizagem	3,95
8. As minhas classificações nos testes podem ser melhoradas se utilizar a página Internet	3,77
9. Gosto de aceder à página Internet para estudar matemática	3,59
10. A utilização da página Internet melhora o aproveitamento escolar dos alunos	3,91
11. Quando estudo para os testes de avaliação, utilizo o material disponível na página	3,64
12. A página Internet permite-me esclarecer ideias e raciocínios que não consegui compreender na aula	3,55
13. Considero importante ter um professor online quando estudo para uma ficha de avaliação ou quando faço os TPC's.	4,45
14. É atractivo estudar matemática pela página Internet	4,14
15. Mesmo que tenha problemas em aprender a matéria, tenho na página Internet ferramentas que me podem auxiliar no estudo	4,09
16. Quando fico confuso com alguma coisa que se tenha dado na aula, acredito que se possa recuperar através da página Internet	3,68
17. A página Internet fornece-me resumos e apontamentos importantes da matéria	4,05
18. A página possibilita-me trocar informações, debater assuntos com os meus colegas	4,00
19. A organização dos conteúdos da página favorece a organização do meu estudo	3,77
20. A página Internet é um apoio quando preciso de ajuda	4,27

As afirmações que têm uma média mais elevada ilustram o contributo que a página Internet pode ter proporcionado aos alunos no estudo da matemática:

- Com a página Internet posso aprender matemática – média 4,18
- Considero importante ter um professor online quando estudo para uma ficha de avaliação ou quando faço os TPC's. – média 4,45
- É atractivo estudar matemática pela página Internet – média 4,14

- Mesmo que tenha problemas em aprender a matéria, tenho na página Internet ferramentas que me podem auxiliar no estudo – média 4,09

- A página Internet fornece-me resumos e apontamentos importantes da matéria – média 4,05

- A página Internet é um apoio quando preciso de ajuda – média 4,27.

Estas afirmações vão ao encontro das ideias defendidas por Chen (1997). A combinação dos *media* com estratégias pedagógicas interactivas fascina os alunos, desafiando-os à utilização máxima das suas capacidades. Também Crook (1998, cit. por Morais et al., 1999) acredita que a tecnologia suportada pelo computador tem a qualidade de ser, ao mesmo tempo, independente e interactiva. Independente, visto que favorece o ensino centrado no aluno, permite uma construção reflexiva do conhecimento, baseado nas suas capacidades e interesses, e que caminhe ao seu próprio ritmo. Interactiva, uma vez que permite que cada aluno interaja não só com o seu próprio ambiente de trabalho, mas também com outros alunos e com diversos intervenientes que povoam o meio académico, geográfico e social onde este está inserido.

A abordagem construtivista da aprendizagem sustenta que os alunos, num ambiente desta natureza, têm um aumento da autonomia e da responsabilidade na condução da sua aprendizagem (Romiszowski & Ravitz, 1997). Neste sentido, a utilização do ambiente virtual de aprendizagem estimula que o conhecimento seja construído e realizado pelo aluno, a partir da sua interpretação individual da experiência e através de processos de interacção social.

Para além da opinião dos alunos, também se pretendeu averiguar qual a opinião dos encarregados de educação, uma vez que aproximadamente 64% dos alunos têm apoio destes nas tarefas escolares. Considerou-se importante identificar qual o impacto que um ambiente

de aprendizagem, desta natureza, pode ter nos alunos a partir da perspectiva dos seus encarregados de educação.

O número de questionários recebidos não permite generalizar os resultados para todos os encarregados de educação, no entanto, possibilita conhecer a opinião de alguns. Todos os que responderam ao questionário tiveram conhecimento da existência do *site* e dos seus objectivos, uma vez que referiram que a página de Internet foi frequentemente alvo de conversa entre eles e os seus educandos. As opiniões dadas são unânimes, salientando como muito positivo o trabalho desenvolvido pelo professor, pois consideram o ambiente como um importante apoio para a disciplina de matemática e um bom complemento das aulas presenciais. Deram especial ênfase à possibilidade de esclarecimento de dúvidas online com o professor e à diversidade dos conteúdos de matemática. Referiram ainda que a página Internet, por ser um instrumento de trabalho diferente do caderno e do livro, motiva os alunos para a aprendizagem da matemática.

Implicações que um AVA pode ter nas Abordagens à Aprendizagem dos Alunos

A teoria presente neste trabalho fundamenta, de uma forma geral, o modo como os alunos percebem e abordam uma tarefa proposta pelo professor, e que pode caracterizar-se por uma abordagem superficial ou por uma abordagem profunda.

Os alunos que adoptam a primeira preocupam-se apenas com as “características superficiais dos textos ou das tarefas de aprendizagem, resultando daí uma propensão para uma orientação reprodutiva face às tarefas de aprendizagem” (Rosário et al., 2003, p.150). Além disso, os alunos que adoptam este tipo de abordagem esforçam-se por estudar apenas o essencial, reproduzindo-o através da memorização de aspectos que pensam ser relevantes para a avaliação e, habitualmente, nada mais. Esta abordagem conduz a uma retenção

superficial do material de estudo, necessária apenas para os momentos de avaliação, não promovendo a compreensão ou a retenção a longo prazo do conhecimento e da informação aprendida.

Ao invés, os alunos que adoptam uma abordagem profunda concentram-se no significado que está subjacente aos conteúdos. De uma forma geral, os alunos estão intrinsecamente motivados no estudo desses mesmos conteúdos. Este tipo de abordagem envolve a análise crítica de novas ideias, relacionando-as com conceitos e princípios já aprendidos anteriormente. Também conduz à compreensão e à retenção a longo prazo dos conteúdos de aprendizagem para que possam ser utilizados na resolução de problemas em contextos pouco familiares. Nesta abordagem existe uma intenção por parte do aluno em compreender os conteúdos de aprendizagem promovendo, dessa forma, a compreensão e aplicação dos mesmos na vida real (Marton & Saljo, 1976a).

Estudos realizados sobre as abordagens à aprendizagem revelam que os alunos que adoptam uma abordagem profunda têm tendência a ter resultados de aprendizagem qualitativamente mais elevados, podendo eventualmente conduzir ao incremento da aprendizagem (Marton & Saljo, 1976a, 1976b; Trigwell & Prosser, 1991). Outros autores salientam que a aprendizagem profunda está associada ao desejo de melhores resultados, pelo que é geralmente percebida pelos professores como mais efectiva e mais desejável que a abordagem superficial (Biggs, 1996; Kember & Leung, 1998).

Perante este cenário optou-se por construir um ambiente de aprendizagem rico em conteúdo matemático, que possibilitasse a construção do conhecimento a partir da interacção do aluno com o objecto de estudo. Essa interacção implica integrar o objecto de estudo na realidade do sujeito de forma a estimulá-lo e a desafiá-lo. Ao mesmo tempo pretendia-se que as situações criadas pudessem ser adaptadas às estruturas cognitivas existentes, propiciando assim o desenvolvimento cognitivo e académico do aluno.

Para além de se criar o AVA, também existiu a preocupação de criar propostas de trabalho que pudessem ser realizadas com recurso ao ambiente criado. Nesta perspectiva, se o aluno não desenvolver actividades que lhe permitam tirar aproveitamento das potencialidades do ambiente, não existe aquisição de conhecimento. Também outros autores (Hall, Ramsay & Raven, 2002) referem que a utilização de um ambiente virtual de aprendizagem, por si só, não é responsável pela alteração das abordagens à aprendizagem.

Tendo em consideração estes aspectos, criaram-se propostas de trabalho para serem realizadas no âmbito da página Internet, que visavam promover a utilização da abordagem profunda por parte dos alunos.

As propostas de trabalho criadas pelo professor/investigador pretenderam seguir os objectivos educacionais que a abordagem construtivista define para os ambientes de aprendizagem *Web*. Assim, os seus propósitos consistiram na criação de situações de resolução de problemas em contexto real (Savery & Duffy, 1995) que envolvessem os conteúdos aprendidos nas aulas presenciais, na criação de situações que proporcionassem aos alunos oportunidades de construir o seu próprio conhecimento através do debate e da reflexão das múltiplas perspectivas (Selinger, 1998) e em dar aos alunos a oportunidade de articularem e reverem os seus pensamentos, para que a construção do conhecimento fosse correcta e precisa através do diálogo com o professor *online*.

Para além dos objectivos referenciados, o ambiente de aprendizagem contemplou diferentes estratégias de aprendizagem, não só para se adequar ao maior número possível de alunos, que tinham certamente estratégias diferentes, mas também porque as estratégias utilizadas individualmente variam de acordo com factores como o interesse, a familiaridade com o conteúdo, a estrutura dos conteúdos, a motivação e a criatividade, entre outros.

Para examinar se existiram alterações significativas nas abordagens à aprendizagem, motivadas pela utilização do ambiente virtual de aprendizagem, foi utilizado o Inventário de Processos de Estudos em dois momentos: antes e após a investigação.

No tratamento dos resultados obtidos foi utilizado o teste *t – Student*. Este teste permitiu averiguar se existiam alterações significativas nas abordagens à aprendizagem superficial e profunda, entre o pré e o pós teste.

Os resultados obtidos mostram que houve uma diminuição, estatisticamente, não significativa, do pré para o pós teste, na abordagem à aprendizagem superficial. Relativamente à abordagem profunda, os dados mostram que houve um aumento, estatisticamente, significativo do primeiro para o segundo momento.

Perante estes resultados, pode-se sugerir que o ambiente virtual de aprendizagem não contribuiu significativamente para diminuir a abordagem superficial dos alunos, mas contribuiu para que os alunos, quando confrontados com determinadas tarefas, adoptassem mais frequentemente uma abordagem profunda. Existem algumas razões que podem justificar os resultados obtidos. De acordo com Kirby et al. (2002), as abordagens à aprendizagem (superficial e profunda) tendem a estar associadas às diferentes percepções que os alunos têm do ambiente de aprendizagem, às diferentes percepções das suas necessidades, às capacidades de aprendizagem, às diferentes percepções que têm sobre o seu futuro profissional. Dado que os alunos nunca vivenciaram uma experiência desta natureza e pelo facto de o ambiente considerado contemplar a utilização da Internet, pode ter incutido nos alunos uma motivação extra para estudar matemática, através de um ambiente com esta especificidade. Além disso, dado tratar-se de um ambiente temático e educativo, os alunos tinham à sua disposição uma grande diversidade de informação relacionada com a disciplina, o que parece ter-lhes dado confiança. Nos anos anteriores, o conteúdo matemático estava acessível no manual adoptado, no caderno diário e pelo professor responsável pela disciplina.

Os resultados obtidos no IPE indicam que existiu uma maior predisposição dos alunos para adoptar uma abordagem profunda. Esta alteração pode ter sido influenciada pelas suas percepções sobre o ambiente de aprendizagem. As subescalas relacionadas com a estratégia e a motivação profundas podem ter sido influenciadas pelas percepções que os alunos tiveram do ambiente de aprendizagem.

A natureza das propostas de trabalho realizadas com recurso ao ambiente podem ter contribuído para modificar os processos e os métodos de estudo, induzindo os alunos para uma intenção clara de compreender a matéria e uma busca pelo conhecimento matemático.

Dois factores parecem ter contribuído para aumentar a motivação e o interesse nestes alunos: professor disponível *online* e dicas sobre como se deve estudar matemática. Os mais motivados evidenciaram um compromisso pessoal com a sua própria aprendizagem.

De acordo com a a revisão teórica, a realização de uma aprendizagem com qualidade que envolva o pensamento conceptual e analítico só poderá ser alcançada se os alunos forem encorajados a adoptar abordagens à aprendizagem profunda. Muitos alunos têm aproveitamento negativo na disciplina porque não são ensinados a estudar para uma disciplina tão específica como esta.

A abordagem superficial não teve uma diminuição significativa do pré para o pós teste, talvez pelo facto de este tipo de abordagem não ter sido tão sensível ao ambiente de aprendizagem construído. Dado que as propostas de trabalho eram facultativas, alguns alunos optaram por não realizar algumas destas actividades, em particular as que envolviam conhecimento matemático. Estes alunos (com orientações superficiais) consideraram as tarefas propostas como desnecessárias ou mesmo até como uma sobrecarga de trabalho.

As razões que levam os alunos a optar por um abordagem superficial ou profunda são complexas, dado que as abordagens dos alunos à aprendizagem não são estáticas.

Investigações sobre este assunto referem que os alunos adaptam a sua aprendizagem de acordo com as percepções sobre o ambiente de aprendizagem (Biggs, 1978; Zeegers, 2001).

Tendo em consideração as ideias referenciadas e o facto de o pós-teste ter indicado que os alunos, no final da investigação, têm tendência a optar por uma abordagem profunda, pode sugerir que o ambiente de aprendizagem e as tarefas propostas influenciaram a adopção de uma abordagem à aprendizagem profunda. Este facto também é sustentado por outros investigadores, Prosser & Trigwell (1999), que consideram que o ambiente de aprendizagem onde o aluno está inserido desempenha um papel determinante neste, uma vez que determina o tipo de abordagem à aprendizagem a adoptar por este.

Os resultados sugerem que o ambiente de aprendizagem teve um impacto nas abordagens à aprendizagem. No entanto, é necessário referir que os alunos estiveram expostos a dois ambientes de aprendizagem distintos, ao mesmo tempo: um ambiente físico e um virtual. Perante esta situação é importante referir que no ambiente físico o professor/investigador também optou por um ambiente de aprendizagem a que Prosser & Trigwell (1999) identificaram como ambiente de aprendizagem não tradicional. Este tipo de ambiente favorece a interacção entre os alunos através de pequenos trabalhos realizados em grupo, de natureza investigativa, desenhados especificamente para criar um ambiente de aprendizagem colaborativo (Prosser & Trigwell, 1999).

Os métodos adoptados pelo professor nas aulas presenciais seguiram a mesma teoria construtivista que serviu de base para a construção do ambiente virtual de aprendizagem. O professor/investigador incluiu no ensino presencial a realização de tarefas de investigação em grupo, apresentações orais, relatórios de investigação, composições matemáticas e resolução de problemas da vida real. Estas orientações visaram encorajar os alunos a trabalhar em grupo, a promover a comunicação matemática, a desenvolver capacidades na resolução de problemas de modo a que, quando confrontados com as tarefas do ambiente virtual de

aprendizagem, não sentissem discrepâncias de um ambiente para o outro ao nível das tarefas propostas. No ensino presencial não se optou pelo ambiente a que Prosser & Trigwell (1999) identificam como tradicional, uma vez que consideram que este tipo de ambiente estimula os alunos a optar pela abordagem superficial.

Neste contexto, e numa investigação deste tipo, onde existem dois ambientes diferentes para um mesmo grupo de alunos, é importante que haja metodologias de ensino semelhantes para que o ambiente físico possa complementar o virtual e vice-versa.

Embora os resultados tenham mostrado uma evidência estatística de que a abordagem profunda foi mais acentuada no pós teste, pode não reflectir, necessariamente, que tenha sido motivado apenas pela utilização do ambiente virtual de aprendizagem, conjuntamente com as propostas de trabalho realizadas.

Este estudo mostra que foi esta experiência, no seu todo, que possibilitou uma melhoria no aproveitamento dos alunos a matemática. Foi o facto de o professor ter investido o seu tempo na construção e actualização da página Internet, ter-se disponibilizado para tirar dúvidas *online* fora do seu horário de trabalho, bem como a sua persistência em cativar o interesse dos alunos para a participação no ambiente virtual que foi possível conseguir obter estes resultados positivos.

De acordo com Biggs (1987, 1996), o tipo de ambiente em que ocorre a aprendizagem é um factor de presságio no Modelo de aprendizagem 3P, ou seja, é apenas um dos factores que influencia as abordagens a adoptar pelos alunos. Este autor acredita que o passado dos alunos e as suas experiências anteriores também podem influenciar as suas abordagens à aprendizagem. Assim, talvez por este motivo, também, é que o decréscimo da abordagem superficial não tenha sido significativo. Alguns alunos referiram nos questionários que a matemática era uma disciplina difícil e que as suas dificuldades no passado se deviam à falta de bases e aos métodos de ensino adoptados pelos professores, no passado.

Perante isto, poder-se-á concluir que alguns alunos utilizaram o ambiente virtual de aprendizagem apenas para superarem as suas dificuldades, adquirindo um conhecimento que lhes fosse suficiente para completar uma determinada tarefa ou conseguir o aproveitamento mínimo para passar de ano. Alguns alunos não procuraram estabelecer generalizações nem encontrar conexões ou implicações significativas com outros conteúdos matemáticos e optaram, apenas, pela memorização e pela reprodução do material contido na página Internet para obterem aprovação final na disciplina. A literatura refere que os alunos que adoptam este tipo de abordagem manifestam incapacidade em lidar com problemas complexos, falta de pensamento conceptual e analítico, bem como falta de capacidades comunicativas (Booth, Luckett & Mladenovic, 1999).

Os resultados obtidos nesta investigação estão em consonância com outras (Meyer & Watson, 1991; Prosser & Trigwell, 1999), sugerindo que os alunos, quando inseridos num ambiente de aprendizagem desta natureza, tendem a adoptar com mais frequência abordagens à aprendizagem profunda.

Outra análise que se pode fazer dos dados obtidos nesta investigação, tal como em outras (Ramsden, 1992; Sharma, 1997) é que as abordagens à aprendizagem adoptadas pelos alunos podem estar relacionadas com as percepções que têm de uma tarefa específica. O tipo de abordagem que os alunos adoptam em relação à aprendizagem parece ser um factor importante, capaz de influenciar a qualidade dos resultados dos alunos na aprendizagem. Nesta investigação verificou-se que houve uma melhoria significativa do aproveitamento global dos alunos a matemática.

Neste contexto, torna-se evidente a necessidade de apoiar os alunos, no sentido de desenvolverem uma abordagem profunda, uma vez que esta favorece a aquisição de conhecimento matemático, através do envolvimento do aluno na aprendizagem.

Comunidade Virtual de Aprendizagem de Matemática

Após a observação de regularidades encontradas na utilização do ambiente virtual de aprendizagem e na realização das propostas de trabalho dos alunos, passam-se a analisar-se os dados que possam evidenciar a construção de uma CVA de acordo com a revisão teórica e com os objectivos delineados para esta investigação.

Nesta secção traçam-se as conjecturas que justificam a implementação de uma comunidade virtual de aprendizagem e tenta-se construir uma base teórica mais completa sobre o assunto.

De acordo com as definições referidas na fundamentação teórica, uma CVA é constituída por um grupo de pessoas que estabelecem entre si relações sociais, que permanecem um tempo suficiente para constituir um corpo organizado, através da comunicação mediada por computador e por um compromisso virtual.

A construção de comunidades virtuais não ocorre de forma empírica, pelo simples facto de se utilizar um determinado espaço virtual. Não se trata de um mero problema de engenharia apenas centrado na tecnologia e no desenho de interfaces sofisticadas. Trata-se, sobretudo, de um problema que envolve pessoas e, como tal, objectivos, ideias, emoções, disponibilidades, confiança, relacionamentos e interactividade a diferentes níveis e ritmos (Sergiovanni, 1994).

Uma comunidade é constituída pelos sujeitos participantes, por meio da convivência, num espaço próprio para essa construção. Só assim é possível que as comunidades virtuais transcendam, constituindo uma Sociedade em Rede (Castells, 2002).

A comunidade virtual de aprendizagem que se criou nesta investigação teve como ponto de partida o mundo físico, onde os alunos se conhecem presencialmente, mas começam a utilizar a tecnologia, nomeadamente o ambiente virtual de aprendizagem como plataforma

para, de forma económica e versátil, permitir o desenvolvimento da sua rede de interesses e de laços sociais (Andrade & Machado, 2001).

Uma das particularidades desta comunidade tem a ver com o facto de ser uma comunidade fechada, uma vez que os seus membros foram sempre os mesmos durante o tempo em que decorreu a investigação, não se verificando dessa forma, a entrada ou saída de membros. O estabelecimento de relações sociais presenciais era sempre possível dado que os alunos partilhavam todos os dias o mesmo espaço físico. Sobre este aspecto é importante referir que as relações sociais, que se estabeleceram presencialmente entre os alunos e entre alunos e professor, estavam intimamente relacionadas com as relações sociais virtuais. Os resultados obtidos sugerem que estas últimas foram uma extensão das relações estabelecidas no contacto presencial. A grande diferença que se verificou entre elas residiu no facto de nas relações virtuais se terem descoberto interesses comuns que no presencial não foi possível verificar. Neste contexto, o ciberespaço pareceu complementar o plano físico do que, efectivamente, transformar-se num espaço alternativo a este.

Factores que Mostram a Presença de uma Comunidade

Participação

A participação dos actores sociais é um requisito essencial para a existência de uma comunidade virtual. A participação frequente do aluno possibilita a criação e a permanência das relações sociais no virtual. Esta necessidade de permanência das relações sociais entre os membros é citada por Rheingold (1993) na sua definição de comunidade virtual.

A participação dos alunos pode ser observada na utilização diária que os mesmos fazem do ambiente virtual. O facto de a página Internet ser acedida diariamente ilustra a importância que os alunos atribuíram ao *site*.

O número médio de acessos diários à página também mostra que existe uma razoável estabilidade de frequentadores à página Internet. Alguns alunos tornaram-se, inclusive, utilizadores permanentes do *site*. Em contrapartida, outros utilizaram-no pontualmente, não possuindo um acesso constante.

A elevada participação, no geral, dos alunos revelou ser mais significativa visto que estes não eram obrigados a participar. A sua participação não foi tida em conta nos critérios de avaliação da disciplina dado que muitos deles tiveram momentos em que não puderam aceder ao *site*, por razões que não lhes podem ser imputáveis. Assim, a grande adesão voluntária dos alunos também sugere um interesse geral em participar na comunidade.

Os alunos mais interessados e motivados estavam, inconscientemente, inculcados num sentimento de responsabilidade para com o ambiente virtual, uma vez que tinham a preocupação de manter as conversas assíncronas sempre dinamizadas, vivas e explosivas.

O número total de acessos ao fórum e ao *chat*, bem como o tempo dispendido nestas ligações, também ilustram a existência quer de um compromisso, quer de uma responsabilidade perante o ambiente. De acordo com Beamish (1995), este sentimento de responsabilidade está associado a um sentimento de pertença.

Alguns alunos, apesar de utilizarem o ambiente, adoptaram uma postura mais introvertida optando apenas por ler o que os outros escreviam. Estes alunos participaram no ambiente como leitores, sem realizar intervenções. Não existe uma explicação rigorosa para esta situação. No entanto, conhecendo as características dos alunos que optaram por este tipo de participação, este facto pode sugerir que se deveu sobretudo ao medo da exposição

peçoal, ao medo do erro e da crítica. A participação destes *lurkers* foi sendo encorajada pelo professor/investigador para que a sociabilidade entre os membros ocorresse.

De uma forma geral, observou-se que os laços sociais existentes no ambiente tiveram uma grande intensidade, uma vez que alguns alunos referiram nas entrevistas que a página Internet possibilitou conhecer melhor os colegas. Pode-se pensar que a existência destes laços e da sua intensidade também estiveram directamente relacionados com a participação e com a frequência dos alunos no ambiente virtual.

Constatou-se, também, que a participação dos alunos nesta comunidade virtual estava dependente da proposta de trabalho que se propunha aos alunos. Quando se realizava uma tarefa que apenas requeria uma participação de cariz social ou de divertimento, as participações eram em bom número, no entanto, reduziavam quando a participação requeria a aplicação da matemática. Os alunos que manifestaram mais interesse em aprender ou obter um bom aproveitamento na disciplina eram os que habitualmente participavam mais.

Em síntese, a participação ajuda a determinar a intensidade dos laços sociais da comunidade, sendo portanto uma característica essencial para a comunidade virtual. Uma maior frequência de utilização do ambiente sugere um maior aprofundamento dos laços sociais estabelecidos quer no ensino presencial, quer no ambiente virtual. A participação é também influenciada pelo tipo de proposta de trabalho que se propõe aos alunos.

Interesse Comum

A formação de uma comunidade pressupõe que exista um interesse comum. De acordo com Bishop (2002) os membros de uma comunidade virtual, habitualmente, têm um interesse comum. Este sentimento, encarado como “algo em comum” pode levar a comunidade a estabelecer o carácter colaborativo, a acção organizada ou o projecto comum.

Uma turma de alunos é, por natureza, uma turma heterogénea com diversos pólos de interesse. No entanto, ao longo desta investigação, todas as conversas, discussões, debates, relacionavam-se com o AVA. Este ponto pode ser observado no número de acessos que a página teve ao longo de 147 dias. Por outro lado, o facto de se tratar de alunos adolescentes, com uma leque alargado de interesses e actividades extra-lectivas, sugere que o ambiente utilizado foi também um desses objectos de interesse.

O ambiente virtual de aprendizagem criado possuía duas vertentes. Uma referia-se à aprendizagem da matemática, enquanto que a outra era de cariz de índole social, comunicativa. No que diz respeito a esta última vertente, o interesse comum dos alunos pareceu ser o de conviver com os colegas, interagir com eles, estabelecer e fortalecer os laços de amizade criados presencialmente. Muitas vezes, nos tópicos do fórum observou-se que os alunos quiseram mostrar os seus pontos de vista e reforçar as suas convicções sobre determinados temas.

No que respeita ao interesse dos alunos pela matemática, nem todos se mostraram receptivos a um envolvimento na mesma. Alguns, principalmente aqueles com pior aproveitamento, além de não mostrarem grande interesse pela realização das tarefas, mostraram mais interesse no convívio social, do que na interacção com os colegas sobre a resolução de problemas de matemática ou sobre as fichas de trabalho *online*. No que se refere ao interesse pelas actividades matemáticas, mesmo entre os alunos, parece terem existido diversos graus de interesse. Foram poucos cujo interesse na consulta da página para diversão ou conversação com os colegas era o mesmo que estudar matemática.

Os interesses comuns que existiram nesta comunidade foram dois:

- Interesse social, onde os alunos gostavam de conversar com os colegas mesmo após as aulas presenciais.

- Interesse matemático (em segund plano). O facto de apenas só alguns alunos mostrarem um grande interesse pela matemática explica a formação de pequenos grupos dentro do ambiente virtual, em particular, nalgumas discussões mantidas no fórum sobre propostas de trabalho de matemática.

No 3º período, este facto contribuiu para a formação de pequenos grupos, que se refletiram no ensino presencial, ou seja, as afinidades que se criaram no virtual contribuíram para a formação de pequenos grupos no ensino presencial. Nesta investigação observou-se que os laços sociais criados virtualmente foram mais fortes que os laços criados presencialmente.

Esta formação natural de pequenos grupos pode ter contribuído para que, no último mês desta investigação, não tenha existido tanta interacção entre os alunos, talvez porque os interesses dos alunos deixaram de ser comuns. Eventualmente, poder-se-á pensar que esta comunidade virtual de aprendizagem acabará por morrer. Sobre este assunto, Palloff & Pratt (2002) referem que a durabilidade de uma comunidade virtual depende da união entre os seus elementos ao longo do tempo.

Motivações

De uma forma geral, os alunos interagiam por este meio não apenas na procura de informações sobre a disciplina de matemática, mas também por querer criar laços de pertença, hipóteses de afirmação, de simples apoio, ou mesmo de desenvolvimento de afectividades virtuais. Estas características são análogas às das comunidades reais, no sentido em que também há um espaço de interacção entre os seus membros e a identificação de objectivos básicos similares, cuja persecução individualmente não seria viável. Efectivamente, esta comunidade virtual procurou satisfazer as necessidades humanas, tal

como foram identificadas e descritas por Maslow (1970), no seu livro sobre a teoria da motivação. As necessidades dos alunos percorreram grande parte da pirâmide de Maslow desde o acesso físico ao ambiente, o desenvolvimento de novas competências matemáticas e a abertura a novas propostas de trabalho de matemática e não só, passando, naturalmente, pela capacidade de defesa perante ataques, no espaço digital.

O sucesso desta comunidade esteve na capacidade de satisfazer algumas necessidades entre as quais, o desejo de aprender matemática, de comunicar, de se divertir, associadas ao desejo de interagir.

Interacções

O AVA foi construído para ser facilitador, para ser um lugar agradável para a conversa, para a criação de laços sociais que, eventualmente, não podiam ser estabelecidos no ensino presencial, através das ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona.

Alguns autores consideram que o desenvolvimento de comunidades virtuais constitui-se por meio de contactos e interacções de todos os tipos. De acordo com Lévy (1999) e Palloff & Pratt (2002), as comunidades virtuais são formadas a partir de afinidades de interesses, de conhecimentos, de projectos mútuos e valores de troca, estabelecidos num processo de colaboração. Esta definição sugere que uma comunidade virtual é um aglomerado de pessoas mais ou menos permanente e que, dependendo dos interesses dos participantes, organiza-se por meio de ferramentas oferecidas por um novo meio. Nesta linha de pensamento, as comunidades virtuais alimentam-se do fluxo, das interacções e das relações humanas num meio *online*.

A interpretação dos aspectos quantitativos e qualitativos das interacções e padrões emergentes das discussões ocorridas nas ferramentas de comunicação, permitiu levantar

algumas considerações, em termos do processo de construção da comunidade e estabelecimento de relações sociais.

A existência de relações sociais nesta investigação é identificável através das diversas interações ocorridas no *chat*, no fórum, nos *blogs*. Também as respostas dos alunos nas entrevistas ilustram que a página Internet contribuiu para criar laços sociais e fortalecer os criados no ensino presencial. Estas relações, de diversas intensidades, iam-se aprofundando à medida que os membros iam descobrindo, cada vez mais, interesses em comum. Este dado é também consequência da observação da formação de pequenos grupos, que acabavam por ser criados devido à interação.

No que diz respeito ao tipo de interação, que se manteve no fórum, este nem sempre foi o apropriado. Pela observação das conversas assíncronas constatou-se, inicialmente, que os alunos não interagiam entre si nas discussões do fórum preocupando-se, somente, em responder às problematizações lançadas nos tópicos e repetindo, muitas vezes, o que já havia sido colocado por outros alunos. Esta situação ocorria, principalmente, nas discussões motivadas pela realização das tarefas de matemática. Era visível a preocupação dos alunos em mostrar ao professor todo o percurso da resolução do problema, mostrando assim que eles também eram capazes de o resolver.

Durante a fase final da investigação e após o professor/investigador ter referido que o que se pretendia era uma discussão a partir dos resultados obtidos por um dos alunos e que não era necessário repetir as mesmas ideias, apenas os processos, houve algumas melhorias significativas. No entanto, as discussões seguintes não foram tão participadas.

Contributos Importantes que o Estabelecimento da Comunidade teve na Aprendizagem da Matemática

A aprendizagem da matemática requer dois tipos de interacção: uma com os conteúdos e outra com os actores sociais, sejam eles o professor ou os alunos.

As aprendizagens que os estudantes fazem com os materiais e com os outros é diferente, sendo que a primeira é mais em termos de produto final e a segunda mais em termos de processo, especificamente, o processo cognitivo de partilhar ideias, sujeitando-as a serem criticadas e desenvolvidas, tornando a aprendizagem mais activa. Nesta comunidade os alunos tinham à sua disposição materiais de apoio aos conteúdos da disciplina e a possibilidade de interagir com outros.

No que diz respeito à interacção, a comunidade virtual favoreceu a realização de discussões centradas em temas ou aspectos relacionados com a matemática, permitindo que os membros comesçassem a interagir de forma aberta e participativa, lendo as mensagens dos colegas, alargando as suas perspectivas e os seus quadros conceptuais e teóricos, através do debate de ideias e de opiniões apresentadas pelos outros participantes.

Outra característica importante desta CVA relaciona-se com o facto de ter permitido a construção de conhecimento individual e em grupo, tendo consequências bastante significativas para a aprendizagem da matemática. Numa situação de ensino presencial, os alunos mais dotados vêm-se forçados a aguardar pelos colegas com menos capacidades, o que conduz por vezes à desmotivação. Contrariamente, os alunos mais lentos são forçados a seguir o ritmo da turma. A realização de tarefas em comunidade possibilitou que cada aluno adoptasse o ritmo de aprendizagem mais adequado às suas necessidades. Através da utilização das ferramentas de comunicação, estes alunos podiam ainda solicitar ajuda ao professor ou aos seus colegas.

O facto de o professor também ser um elemento da comunidade e conviver, presencial e virtualmente com os alunos, possibilitou conhecer de perto os interesses e as dificuldades que os alunos sentiam na aprendizagem da matemática. Esta situação é mais difícil de acontecer nas aulas presenciais, uma vez que o tempo limitado provoca que todo o ensino se dê de forma não tão individualizada, não possibilitando tempo para o professor interagir individualmente com todos os elementos da turma.

Esta comunidade virtual de aprendizagem também favoreceu o trabalho de grupo, uma vez que os alunos participaram, em pequenos grupos organizados, na realização de tarefas que visavam a construção de conhecimento matemático e a aquisição de conceitos abordados nas aulas presenciais.

De acordo com Schonfield (1985), o trabalho de grupo permite ao aluno o desenvolvimento de capacidades metacognitivas, que o autor considera componentes essenciais para um bom desempenho em Matemática. Para além do desenvolvimento de capacidades metacognitivas, os alunos também desenvolveram a sua capacidade de comunicar em linguagem matemática escrita através das interacções ocorridas e nas reflexões pessoais.

No que diz respeito à resolução de problemas, a interacção motivada pela comunidade permitiu ao professor/investigador conhecer a linha de raciocínio do aluno e estimulá-lo para o uso da técnica de "tentativa e erro" na resolução dos problemas da vida real. Este ambiente permitiu ainda mostrar aos alunos que não existe apenas um único processo para se chegar à solução de um problema. Foi possível construir caminhos diferentes de resolução de um determinado problema, através das participações dos alunos nos tópicos do fórum.

A CVA também teve implicações específicas nos alunos. Alguns deles, menos participativos e mais introvertidos nas aulas presenciais, adoptaram uma postura mais aberta, mais interventiva, procurando sempre participar nas discussões que se mantinham no fórum.

Num caso específico, esta alteração de postura passou do virtual para o presencial. O aluno tornou-se mais participativo nas aulas presenciais impulsionado pela confiança que ganhou no plano virtual.

Um ambiente desta natureza, por ser muito diferente do padrão formal de uma sala de aula convencional e por ser *online*, possibilita que os alunos se sintam mais relaxados e menos inibidos para expôr as suas ideias, aos colegas e ao professor. Para certos alunos a figura do professor parece ser um factor inibidor que pode prejudicar a aprendizagem.

Nesta investigação também foi possível verificar que a relação presencial entre alunos e professor foi fortalecida pelo facto de interagirem virtualmente. A comunidade virtual possibilitou que os alunos criassem uma relação afectiva muito forte com o professor. No ambiente virtual, este era visto como um amigo a quem podiam falar abertamente sobre os seus problemas.

A criação desta comunidade virtual de aprendizagem foi bem sucedida dado que foi, como refere Reinmann-Rothmeier, Mandl & Prenzel (2000), foi uma comunidade na qual as pessoas se reuniram por um mútuo interesse para, intensivamente, examinarem um tema particular. Ao fazê-lo, foram capazes de aprender em conjunto, partilhar conhecimentos já existentes e trabalhar em conjunto na resolução de problemas.

A partir dos resultados obtidos acredita-se que uma CVA pode motivar para a aprendizagem da matemática através do estabelecimento de interacções entre alunos e entre aluno e professor e através de propostas de trabalho que incentivem o debate e a troca de ideias. Também se observou que, quanto mais activa for a participação dos alunos na comunidade, em particular, nas interacções com os conteúdos e com os seus membros, mais possibilidades os alunos têm de melhorar o seu aproveitamento a matemática.

CONCLUSÃO

Com a realização deste estudo espera-se ter contribuído para o preenchimento de um certo vazio, ainda existente, relativo a estudos que reportam a utilização de comunidades virtuais de aprendizagem no ensino secundário.

Assim, procurou-se compreender, analisar e descrever uma forma de integração da Internet nas diversas actividades lectivas de matemática, de uma turma do ensino secundário. Nesse sentido, foram colocadas, à partida, questões que permitiram delimitar e orientar a investigação. A saber:

1. Questões relativas ao AVA:

- Como se pode integrar o AVA com os restantes recursos?
- Qual o tipo de utilização que os alunos fazem do AVA que sustenta a CVA?
- Qual o impacto que o AVA pode ter na aprendizagem da matemática?
- Quais as implicações que um AVA pode ter nas abordagens à aprendizagem?

2. Questões relativas aos alunos:

- Como reagem a esta nova ferramenta de trabalho?
- Como avaliam o potencial deste recurso como ferramenta de comunicação e de aprendizagem de matemática?

- Como conciliam o ensino presencial com o virtual?

3. Questões relativas à CVA:

- Quais os factores que estão inerentes à construção de uma CVA de matemática para alunos do ensino secundário?

- Como se estrutura a CVA de matemática?

- Que contributos pode trazer a CVA para o ensino da matemática?

O desenho metodológico escolhido foi, predominantemente, de carácter exploratório que, consciente dos seus limites, pretende ajudar a reflectir sobre a implementação de uma comunidade virtual de aprendizagem de matemática no ensino secundário. O investigador estava mais interessado na compreensão profunda, na descoberta e interpretação de um contexto, do que em testar hipóteses, realizar conjecturas ou formular generalizações.

A recolha dos dados incidiu, fundamentalmente, nas estatísticas de utilização da página Internet, nos questionários, nas entrevistas e na observação das acções dos alunos.

Este trabalho escrito procurou fornecer uma descrição detalhada da forma como o estudo se foi desenrolando, bem como das percepções e opiniões dos intervenientes acerca da experiência vivida. Desta forma, o investigador procurou captar e relatar essa mesma experiência, tal como ela foi sentida pelas pessoas envolvidas.

A análise de dados, feita a partir dos elementos recolhidos, procurou sintetizar alguns resultados, os quais são objecto de discussão neste capítulo.

Os múltiplos métodos de recolha de dados e a respectiva triangulação, as opiniões emitidas pelos participantes, a par da observação das aulas presenciais, da interacção dos alunos nas ferramentas de comunicação, asseguram, na opinião do investigador, a validade interna do estudo.

A clarificação das metodologias adoptadas, a explicitação dos critérios de selecção dos participantes, a sua caracterização e o contexto escolar a partir do qual foram recolhidos os dados, a descrição do modo como foram feitas as análises estatísticas e as análises das

entrevistas que levaram aos resultados e como foram sendo tomadas as decisões ao longo da investigação, fornecem fiabilidade aos resultados apresentados.

É agora tempo de retornar às questões que nortearam esta investigação e fazer a súmula dos resultados obtidos.

1. Questões relativas ao Ambiente Virtual de Aprendizagem

- Como se pode integrar o Ambiente Virtual de Aprendizagem com os restantes recursos?

Em primeiro lugar, é importante referir que este estudo não teria sido realizado se os alunos não tivessem um computador com acesso à Internet. O que ressalta imediatamente desta ideia relaciona-se com o facto de que, para se criar e aplicar um ambiente de aprendizagem desta natureza no ensino, é necessário que alguns aspectos possam ser tomados como certos. É fundamental que os alunos tenham acesso a computadores com ligação à Internet em casa e/ou na escola. A implementação deste tipo de ambientes no ensino só pode ser feita se a escola e a administração central criarem as condições para que os alunos tenham possibilidades para aceder e usufruir de um ambiente suportado pela Internet.

Hoje em dia caminha-se para um mundo cada vez mais dominado pelas tecnologias de informação e comunicação e a escola não pode ficar à margem desta evolução tecnológica. Cabe-lhe a responsabilidade de criar ambientes de aprendizagem que tenham em consideração esta evolução. Também os métodos de ensino adoptados pelos professores têm de se ajustar a estas transformações constantes do mundo, não podendo ficar desadequados, pois correm o risco de se tornarem desfocados da realidade onde os alunos vivem e consequentemente obsoletos.

A implementação de novos ambientes de aprendizagem focalizados no aluno, no computador e na comunicação pode contribuir para a formação de futuros cidadãos criativos,

dinâmicos, versáteis e empreendedores, dispostos a colaborar na resolução dos problemas globais.

O presente estudo sugere que os ambientes de aprendizagem de natureza virtual podem ser uma boa ferramenta didáctica, dado que a Internet já faz parte do mundo onde crescem os jovens que se ensinam nas escolas. O modelo implementado proporciona mais e novas oportunidades para os alunos tomarem contacto com os conteúdos programáticos e poderem aprender de uma forma mais interactiva.

A integração destes ambientes, como mais uma ferramenta de estudo disponível, possibilita a adopção de uma nova definição do tempo escolar, mais flexível, podendo influenciar mudanças quer na aprendizagem, quer na planificação e na programação das matérias.

Também se mostrou, neste estudo, que um AVA pode proporcionar flexibilidade de espaço em relação ao ambiente tradicional, uma vez que a sala de aula deixa de ser o único espaço onde a aprendizagem pode ocorrer. Esta vantagem pode ser significativa, uma vez que permite ao professor interagir com os alunos quando desejar e dá a oportunidade de estruturar melhor as interacções entre estes e o conteúdo. A sala de aula tradicional pode ser complementada com a sala de aula virtual e, assim, contribuir para uma aprendizagem da matemática mais excitante e significativa.

Este estudo sugere que o AVA pode complementar-se com outros recursos, como por exemplo o livro ou o caderno diário. Este tipo de ambiente funcionou muito bem como instrumento de apoio ao estudo dos alunos, nos momentos em que estes precisavam de ajuda. Também as dificuldades sentidas nas aulas presenciais podem ser ultrapassadas através da utilização do ambiente, uma vez que contempla ferramentas de comunicação capazes de exercerem essa função.

Este estudo permitiu mostrar aos alunos que a Internet não é apenas uma forma de entretenimento e de diversão, mas também uma ferramenta de trabalho, com potencialidades próprias. No entanto, nem todos os alunos encararam a experiência apenas de um ponto de vista positivo, lamentando que o AVA, apesar de nele reconhecerem algumas virtudes, não tenha contribuído para os incentivar para a aprendizagem da matemática. Investigações realizadas têm revelado que a introdução de metodologias que privilegiam o envolvimento activo dos alunos na sua própria aprendizagem se confronta, frequentemente, com dificuldades consideráveis. Ponte et al. (1998) salientam que atitudes, concepções e hábitos de trabalho dos alunos são alguns dos factores que estão na origem de tais dificuldades. Ainda de acordo com estes autores, a concepção da Matemática, como uma disciplina baseada em aprender e reproduzir técnicas a par de uma forte dependência do professor, pode funcionar como obstáculo à implementação de tais metodologias. É importante que a utilização deste tipo de ambientes se expanda, dado que estes promovem as experiências de aprendizagem por questionamento e não por ênfase na memorização factual.

Não se pretendeu com esta investigação mostrar que o AVA pode substituir o ambiente de aprendizagem mais tradicional, até porque este tem algumas virtudes. O objectivo foi mostrar que a integração de uma página Internet pode potenciar, quer os novos ambientes, quer os já existentes, pelo que este tipo de ambiente, sendo diferente, não substitui todas as outras coisas.

A proposta deste tipo de ambiente é de transformar o aluno passivo num pesquisador/produtor, mediante uma aprendizagem integrada, interativa e colaborativa, utilizando a Internet, dado que esta é hoje um dos principais veículos de integração e cooperação. Estes ambientes estimulam o sujeito a organizar as suas actividades e a escolher os seus próprios métodos de estudo ampliando, dessa forma, a relação professor-aluno. O professor deixa de ser o único detentor do saber e do conhecimento, passando a ser um

moderador e orientador de estudos, pesquisas e experiências, integrando o humano e o tecnológico, dentro de uma visão pedagógica nova, criativa e aberta.

- Qual o tipo de utilização que os alunos fazem do Ambiente Virtual de Aprendizagem que sustenta a Comunidade Virtual de Aprendizagem?

Os períodos de utilização mais intensa da página Internet verificaram-se nos dias que antecediam os momentos de avaliação da disciplina de matemática, enquanto que os dias de menos frequência verificavam-se nas semanas em que os alunos tinham avaliações para as outras disciplinas e durante as interrupções lectivas do Carnaval e da Páscoa.

A utilização que os alunos fizeram do AVA foi, essencialmente, para diversão e para estudar matemática. Relativamente ao estudo da matemática, os alunos utilizaram sobretudo os textos de apoio, os exercícios de escolha múltipla e as fichas de trabalho.

As ferramentas de comunicação, em particular, o fórum e o *chat* (quer da página Internet, quer do canal *MSN Messenger*) foram as ligações mais usadas. Estas foram utilizadas para apoiar o estudo da matemática e para promover a interacção entre os participantes, bem como o convívio social. As estatísticas obtidas e as opiniões dos alunos indicam, de uma forma geral, que a utilização da página Internet foi motivada por estas ferramentas de comunicação.

- Qual o impacto que o AVA pode ter na aprendizagem da matemática?

O AVA foi bem aceite por todos os alunos, reconhecendo que com este modelo, o estudo é mais atractivo e proporciona uma maior motivação para estudar matemática, por ser um ambiente fora do comum e por envolver a Internet.

Os resultados obtidos indicam que uma frequência de utilização regular da página Internet contribuiu, globalmente, para uma melhoria do aproveitamento dos alunos na disciplina.

O estudo revela que o ambiente virtual proposto não conseguiu suscitar interesse nem melhorar o aproveitamento a matemática dos alunos que manifestaram claro desinteresse pela disciplina, falta de empenho nos estudos ou falta de bases de anos anteriores. Contrariamente, os alunos mais predispostos para estudar e/ou interessados em aprender matemática, bem como os que se preocupavam com o seu desempenho académico, foram os que mais se interessaram pela página Internet.

Em geral, os alunos acreditaram que a utilização do ambiente virtual tem consequências positivas para o seu sucesso escolar. Os resultados conseguidos são indicadores claros de que se está perante um modelo pedagógico com grande potencial, não só para melhorar o nível de conhecimentos matemáticos adquiridos, como também para sedimentar melhor esses mesmos conhecimentos e prolongar o seu tempo de prevalência.

Muitos jovens rejeitam a matemática porque não conseguem estabelecer uma ligação entre esta e a realidade onde vivem. Este tipo de ambiente, por ter uma vertente muito prática, revelou ser capaz de sensibilizar os alunos para a importância dos conhecimentos matemáticos, no quotidiano, e encontrar motivos para dedicarem esforço à sua aprendizagem.

Um outro impacto que o ambiente teve na aprendizagem da matemática foi o facto de promover a interacção entre o aluno e os conteúdos matemáticos, entre o professor e os alunos e destes entre si. O elevado grau de interactividade ocorrido provocou uma maior participação do aluno na sua própria aprendizagem.

A integração deste ambiente possibilitou que se criassem metodologias variadas, adaptadas ao perfil de cada aluno e aos contextos de aprendizagem, permitindo valorizar o

método, o processo, o itinerário e o como, dando aos alunos a possibilidade de aprenderem e de construir o saber.

A grande variedade de conteúdos matemáticos e a possibilidade de esclarecimento de dúvidas *online* com o professor teve algumas implicações na aprendizagem. A diversidade de recursos, em particular, de textos de apoio e de exercícios de matemática permitiu que os alunos pudessem explorar e aprofundar mais os conteúdos matemáticos dados nas aulas. Também a posição do professor enquanto depositário do saber foi posta em questão, uma vez que o material esteve sempre disponível, permitindo que fosse revisitado onde e como o aluno quisesse, possibilitando-lhe gerir a sua própria aprendizagem e favorecer a construção de conhecimento matemático de um modo mais individualizado.

O facto de existirem muitos *links* externos na página Internet, permitiu aos participantes criar uma ideia da imensidão do saber, das pontes que é possível estabelecer. O AVA estimulou a criação de hábitos de exploração e pesquisa de informação.

A elevada informação disponível, permitindo ao aluno a opção de aceder, ou não, a recursos de informação ilimitados, conferiu um potencial à aprendizagem mais rico que o proporcionado pelo ambiente presencial.

No que diz respeito à possibilidade de esclarecimento de dúvidas, o ambiente construído permitiu que os alunos, quando confrontados com dúvidas (principalmente nas vésperas dos momentos de avaliação), pudessem sempre expô-las ao professor e conseguir, assim, superar as suas dificuldades. A superação destas dificuldades faz elevar os índices de auto-estima dos alunos e o interesse pela disciplina. Um ambiente desta natureza não substitui o professor, antes pelo contrário, ele assume um papel de criador de experiências, como refere Portela (1997). No entanto, exige deste uma maior dedicação, dado que as propostas de trabalho têm uma especificidade diferente das que são realizadas no ensino presencial. A criação e manutenção de um ambiente virtual semelhante ao modelo utilizado requer alguns

conhecimentos de informática e, por último, requer uma maior disponibilidade de tempo, pois o professor tem de dispensar muitas horas para conseguir, em primeiro lugar, estabelecer uma boa relação *online* com os alunos e, segundo, para mostrar a estes que o professor está presente e que pode ser contactado sempre que seja necessário, de acordo com um horário previamente estabelecido.

- Quais as implicações que um AVA pode ter nas abordagens à aprendizagem?

A utilização de um ambiente virtual de aprendizagem em conjunto com propostas de trabalho que visavam promover a utilização da abordagem profunda, contribuíram para que os alunos, quando confrontados com determinadas tarefas, adoptassem mais frequentemente uma abordagem profunda. No que diz respeito à abordagem superficial, neste estudo não se verificou uma diminuição significativa neste tipo de abordagem.

A construção de um ambiente desta natureza possibilita a criação de propostas de trabalho de acordo com as teorias construtivistas, pois exigem dos alunos um trabalho mais autónomo e uma maior responsabilidade pela sua própria aprendizagem.

Neste trabalho existe uma conformidade com o apontado por Ponte & Canavarro (1997), uma vez que referem que, num contexto de integração das TIC na sala de aula, os alunos têm oportunidade de descobrir as coisas por si próprios e ao próprio ritmo, implicando uma maior autonomia e responsabilidade pela aprendizagem. Uma aprendizagem baseada nestas premissas induz, no aluno, uma intenção vigorosa e crítica de compreender os conteúdos, estabelecer uma conexão entre o que se aprende com conhecimentos e experiências anteriormente adquiridas e o estabelecimento de relações entre resultados e conclusões.

Verificou-se em alguns alunos um empenho na rentabilização máxima da oportunidade em ter um ambiente desta natureza. Este empenho foi fruto de uma maior

consciencialização de que a utilização do ambiente virtual poderia ter consequências positivas para a aprendizagem da matemática.

O facto de serem os próprios alunos a interagirem com o material leva a que compreendam melhor. Sobre este assunto, Tinker (1997) refere que as TIC, quando utilizadas de forma inteligente e em combinação com boas estratégias de aprendizagem, resultam numa aprendizagem mais duradoura, mais rápida e profunda.

A utilização deste tipo de ambiente contribuiu para que o aluno adoptasse estratégias profundas que permitissem maximizar a sua compreensão sobre determinado assunto e estabelecer uma ligação metacognitiva centrada na própria aprendizagem, e não só nos conteúdos dessa aprendizagem (Biggs, 1985, 1987).

2. Questões relativas aos alunos:

- Como reagem a esta nova ferramenta de trabalho?

O AVA foi bem aceite pelos alunos, durante o período em que decorreu a investigação; excepto na parte final, que coincidiu com o fim do ano lectivo.

No geral, os alunos mostraram um grande entusiasmo por esta ferramenta de trabalho, dado que era uma forma divertida de estudar matemática e mais motivadora do que estudar pelo caderno diário ou pelo livro. Além disso, a página Internet permitia conversar com os colegas e com o professor sobre conteúdos gerais de matemática, sobre a matéria que se dava nas aulas ou esclarecer dúvidas para os momentos de avaliação.

Os alunos acrescentaram ainda que a utilização do modelo pedagógico utilizado foi adequado e, pelo facto de se terem adaptado bem a ele, contribuiu para melhorar o seu rendimento escolar, uma vez que compreendiam melhor os conteúdos leccionados.

A grande maioria dos elementos da turma (apenas dois alunos mostraram opinião contrária) referiu que gostava de voltar a ter uma página de Internet como apoio à disciplina no ano seguinte.

- Como é que os alunos avaliam o potencial deste recurso como ferramenta de comunicação e de aprendizagem de matemática?

Os alunos gostaram do ambiente virtual de aprendizagem devido, em grande parte, à presença das ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona. Observou-se neste estudo que os aspectos comunicacionais não podem ser descurados aquando da construção de um ambiente desta natureza. A interacção entre os alunos era um dos principais impulsionadores para a formação da comunidade virtual, pois motivava-os para a aprendizagem da matemática.

No que diz respeito à interacção entre alunos, verificou-se que estes interagiram mais ao nível social do que académico, sugerindo que, se não existir uma orientação prévia com propostas de trabalho específicas para determinado conteúdo matemático, os alunos dispersam-se e, por consequência, têm uma interacção pouco rica em conteúdo matemático.

É importante que os alunos troquem mensagens entre si sobre aspectos sociais ou pessoais. No entanto, para que essa troca de informação tenha efeitos positivos na aprendizagem é necessário que as interacções abordem temas relacionados com a matemática, em particular com os conteúdos abordados nas aulas presenciais.

- Como conciliam o ensino presencial com o virtual?

Os dados obtidos nesta investigação sugerem que o ensino virtual pode complementar o ensino presencial, uma vez que o crescimento exponencial da ligação à Internet traz

implicações, não só no modo como hoje em dia se aprende, como também à sociabilidade humana.

Uma das facetas da Internet é a de permitir aceder a uma vasta informação e a diversos materiais educativos provenientes do mundo real (Berenfeld, 1996). Através da Internet, é possível ter acesso a um vasto corpo de recursos, que vai para além daquilo que a escola mais apetrechada pode comportar (Berenfeld, 1996; Lemos, Cardoso & Palácios, 1999; Ponte & Oliveira, 2000). Os alunos podem aceder facilmente a bibliotecas, a bases de dados, a enciclopédias, a museus virtuais, a dados estatísticos, entre outros.

A outra faceta da Internet, não menos importante, relaciona-se com a sociabilidade humana. O aluno, actualmente, vive num mundo com excesso de informação, sem tempo para ler, confirmar, aceitar ou rejeitar o que lê, num mundo onde a comunicação física entre as pessoas tende a reduzir-se. De acordo com Santos (1998) “parece que as pessoas se isolam e se ligam às máquinas mediadoras, esquecendo o lado convivencial da praça pública e da festa entre amigos” (p. 154). A existência de um espaço virtual, como uma página Internet, possibilita aos indivíduos ampliarem as relações sociais estabelecidas no ensino presencial.

3. Questões relativas à Comunidade Virtual de Aprendizagem:

- Quais os factores que estão inerentes à construção de uma CVA de matemática para alunos do ensino secundário?

Existem factores explícitos que ilustram a formação de uma comunidade virtual de aprendizagem, são eles a participação, o interesse comum, as motivações e as interacções.

Tal como se refere na revisão teórica, a participação dos actores sociais é um requisito essencial para a existência de uma comunidade virtual. Ao longo da investigação sempre existiu uma participação regular no ambiente que sustentou esta comunidade. Além disso, observou-se um elevado número de participações nas discussões que se mantinham através

das ferramentas de comunicação. A participação dos alunos nesta comunidade virtual estava dependente da proposta de trabalho que para eles era disponibilizada. Uma proposta de trabalho de cariz social ou de divertimento tinha mais participação do que as propostas de trabalho que requeressem uma aplicação da matemática, num determinado contexto.

O interesse comum também foi outra característica observada. Todos os alunos utilizaram o AVA movidos pelos mesmos interesses que eram conviver com os colegas, interagir com eles, estabelecer e fortalecer os laços de amizade criados presencialmente e melhorar o seu aproveitamento a matemática. Este último não foi geral, dado que nem todos os alunos se mostraram receptivos para um envolvimento com a matemática.

A motivação é outro aspecto fundamental inerente à construção de uma comunidade deste tipo já que, sem ela, os participantes não se envolvem com a comunidade, nem se revelam disponíveis para aprender.

Neste estudo verificaram-se dois níveis de motivação: interno e externo. O nível interno refere-se às razões que cada aluno sentiu para participar na comunidade. Os alunos utilizaram o ambiente virtual, não apenas para procurar informações sobre a matemática, mas também por quererem criar laços de pertença, hipóteses de afirmação, de simples apoio ou até mesmo de desenvolvimento de afectividades virtuais.

O nível externo de motivação relaciona-se com os agentes externos ao aluno. A utilização de um ambiente desta natureza foi uma novidade para eles e isso pode tê-los motivado para a aprendizagem. O facto de se fazer uso da Internet pode também ter contribuído para motivar os alunos.

No que diz respeito à interacção, verificou-se que as interacções estabelecidas no ensino presencial contribuíram para que estas se expandissem no plano virtual. Neste, a interacção processou-se através das ferramentas de comunicação síncrona (*chat*) e assíncrona (fórum, *blogs* e correio electrónico). A interacção virtual permitiu alicerçar a comunidade,

favorecer a criação de laços afectivos e ajudou a desenvolver capacidades como a análise, a articulação e a reflexão escrita, uma vez que esta interacção era apoiada, sobretudo, na comunicação escrita, pelo que o discurso teve de ser mais planeado e reflectido.

- Como se estrutura a CVA de matemática?

A CVA criada constituiu-se como uma extensão da turma do ensino presencial para o virtual. Tendo em conta os resultados obtidos, considera-se que este modelo de CVA é facilitador dos processos de construção e partilha, proporcionando a propagação de saber e de saber-fazer e permitindo o enlace e a comunicação entre os seus membros.

Os objectivos desta CVA de matemática foram essencialmente, dois: desempenhar um apoio auxiliar ao estudo da matemática e criar um espaço propício para a interacção de forma a promover o diálogo, o debate e a troca de conhecimento matemático.

Relativamente ao apoio, este funcionou como uma extensão da sala de aula, tendo como metas principais complementar as aulas presenciais, descobrir formas eficazes para a obtenção de mais e melhores aprendizagens e superar fragilidades que o actual ensino da matemática apresenta. Num modelo desta natureza é mais fácil observar a participação individual de cada aluno, bem como a sua contribuição para o desenrolar de todo o processo de aprendizagem inerente a um trabalho/projecto, através das várias ferramentas de comunicação disponibilizadas.

No que diz respeito aos papéis do professor e do aluno, numa CVA deste tipo, parecem existir algumas diferenças relativamente ao ensino presencial. O chamado «professor» no ensino presencial desempenha o papel de tutor ou seja, a pessoa que tem a função de gerir, de dinamizar, de tirar dúvidas, de suscitar interesse nos alunos e principalmente motivá-los, neste caso, para a aprendizagem da matemática. Nesta comunidade o tutor proporcionou liberdade aos alunos, permitindo-lhes a construção do seu

próprio conhecimento, embora sem possibilidades de divagação. Para além de gestor, o professor/investigador também participou na comunidade desempenhando várias tarefas, tais como:

- *Homem Invisível* que ajudava os participantes sem que estes soubessem que estavam a ser ajudados;

- *Espião* que observava os movimentos dos participantes identificando os seus interesses e as suas necessidades para os incentivar a participar; facilitador da aprendizagem, dando *feedback* a alguém que estivesse com mais dificuldades;

- *Apoiante Moral* para promover o relacionamento humano;

- *Anjinho Virtual* que controlando, permite uma acção livre por parte dos participantes;

- *Árbitro* que expressava imparcialidade e facultava a igualdade de oportunidades e de níveis de participação;

- *Orientador* que tinha como função colocar os andaimes necessários para que a aprendizagem se realizasse.

Por último, é de referir que as teorias e modelos de aprendizagem subjacentes a esta CVA foram as abordagens construtivistas, onde o conhecimento é entendido como uma relação de interdependência entre o sujeito e o seu meio. O conhecimento é construído a partir da acção do sujeito sobre o objecto de conhecimento, interagindo com ele. Estas trocas sociais são condições necessárias para o desenvolvimento do pensamento.

- Que contributos pode trazer a CVA para o ensino da matemática?

No final deste estudo é possível enumerar alguns contributos que uma CVA pode trazer para o ensino da matemática:

- Promove a interacção professor-aluno e aluno-aluno favorecendo a realização de discussões centradas em temas ou itens, relacionados com a matemática. Permite também que os membros interajam de forma aberta e participativa, lendo as mensagens dos colegas, alargando as suas perspectivas e quadros conceptuais, através do debate de ideias, opiniões e sugestões apresentadas por outros participantes;

- Permite a construção do conhecimento matemático, individual e em grupo, tendo consequências bastante significativas para a aprendizagem da disciplina. Por outro lado, o facto dos alunos justificarem as suas conclusões a outro colega faz com que ajam como críticos externos uns dos outros. Ao fazê-lo tornam-se mais reflexivos e, ao longo do tempo, os alunos acabam por interiorizar esse papel de crítica e passam a transferi-lo para o seu próprio trabalho;

- Favorece o trabalho de grupo;

- Possibilita diferentes ritmos de aprendizagem;

- Promove a resolução de problemas, dado que permite conhecer o raciocínio de cada aluno e conhecer outros possíveis caminhos de resolução através das participações dos colegas. A CVA proporciona um contexto para a exteriorização do pensamento, permitindo a discussão de múltiplas perspectivas e ajuda todos os membros a consciencializarem-se de que cada um deles cria uma de muitas perspectivas possíveis sobre um tópico ou problema;

- Estimula os alunos menos participativos e mais introvertidos nas aulas presenciais a alterarem a sua postura;

- Cria e fortalece laços de amizade entre professor e alunos possibilitando ao professor o conhecimento do ambiente e do contexto de aprendizagem dos alunos;

- Motiva, de forma significativa, para a aprendizagem da matemática.

Considerações Finais

A realização deste estudo constituiu uma experiência muito gratificante para o investigador e um contributo para o seu crescimento profissional como professor.

Um dos aspectos fulcrais da experiência foi, sem dúvida, a concepção de uma Comunidade Virtual de Aprendizagem de matemática. O modo como se utiliza a Internet para ensinar é toda uma nova concepção de escola que está em jogo e que obriga a ter uma visão mais alargada e mais actual, não se limitando a encarar as novas potencialidades da Internet como mais uma simples extensão daquilo que já se fazia antes, mas sim, vislumbrar um leque mais alargado de possibilidades que agora estão ao dispor do ensino.

A realização desta experiência foi muito motivadora. As reacções, algumas mesmo entusiásticas, e os resultados dos alunos foram muito positivos. Os resultados conseguidos são indicadores claros de que se está perante um modelo pedagógico com grande potencial não só para melhorar o nível dos conhecimentos adquiridos, como também para sedimentar esses mesmos conhecimentos e prolongar o seu tempo de prevalência.

Este estudo sugere que a Escola não pode dificultar o processo de integração destas tecnologias, mas sim, avançar com esse processo o mais cedo possível, procurando encontrar os modelos viáveis, as questões interessantes e as respostas plausíveis.

O modelo apresentado permitiu aproximar duas perspectivas da educação. A primeira salienta que os avanços na aprendizagem só ocorrem quando se produz a personalização dos processos de ensino e de aprendizagem, respeitando o estilo e ritmo de cada estudante, enquanto que a segunda, entende que a colaboração é o caminho para aprender sugerindo a necessidade do estabelecimento de ambientes apropriados para a interacção de todos os estudantes.

A utilização deste modelo conseguiu sensibilizar os alunos para a importância dos conhecimentos matemáticos no dia-a-dia e encontrar motivos para dedicarem esforço à sua aprendizagem. Esta alteração de atitude face à matemática e os efeitos que ela pode ter no futuro de cada um e na comunidade em que estão envolvidos foi um dos aspectos marcantes desta experiência.

Chega-se, assim, à recta final de um trabalho que não está, nem pode estar acabado, porque é impossível tratá-lo até à exaustão, especialmente num tema como este, onde tudo evolui a uma velocidade vertiginosa e em que o descoberto ontem é velho hoje e estará ultrapassado amanhã. Porém, a convicção de que uma CVA tem uma contribuição específica e única a dar à educação matemática dos alunos mostra-se largamente reforçada.

Limitações do Estudo

Existe a consciência de que o objecto de investigação é difícil, dado que não abundam os estudos nesta área e o conhecimento prévio que o autor tinha não passava de uma experiência resultante de um semestre no Mestrado em Ciências da Educação, área de especialização em Tecnologias Educativas, na disciplina de Comunidades Virtuais de Aprendizagem durante o ano lectivo de 2003-2004.

Assim, as limitações do estudo prendem-se com:

- É um estudo predominantemente descritivo, uma vez que não permite tirar relações de causa-efeito pelo que não existiu um grupo de controlo;

- O estudo das abordagens envolve outros factores que não foram considerados nesta investigação como a idade, as capacidades académicas dos alunos, o interesse e o gosto pela disciplina;

- A inexperiência do autor em procedimentos de pesquisa;

- A amostra, pelo facto de não ser aleatória, restringe de imediato a universalidade dos resultados, deste modo não é possível generalizá-los;

- As entrevistas e questionários (excepto o Inventário de Processos de Estudo) foram elaborados especificamente para este estudo, não tendo sido, por isso, objecto de qualquer validação anterior;

- A falta de tempo para realizar uma investigação mais profunda e por consequência retirar conclusões mais generalizáveis;

- O facto de o investigador ser, ao mesmo tempo, professor dos alunos participantes. Esta limitação pode ter tido alguma influência nas respostas dos alunos aos questionários e às entrevistas, bem como na opinião final sobre a utilização do modelo proposto. O facto de se ter sublinhado que estes instrumentos seriam anónimos pode não ter sido suficiente para obter respostas idóneas. A interacção estreita do professor com o aluno pode ter perturbado a validade dos resultados obtidos através, por exemplo de mecanismos inconscientes de defesa (fuga, racionalização, introspecção, identificação, recalçamento), de dissimulação da verdade quanto a certos problemas melindrosos – os alunos terem receio que o professor lhes dê más notas por darem respostas contrárias às desejadas por si, nas respostas de cortesia para agradar o entrevistador, na falta de atenção nas respostas.

Apesar das limitações que este trabalho certamente apresenta, sente-se que o valor que se lhe atribui é sobretudo de ordem pessoal, na medida em que contribui para o enriquecimento e evolução pessoal do autor, quer em termos teóricos proporcionado pelas leituras e pesquisas efectuadas, quer profissionais, uma vez que também é docente.

Sugestões Futuras

Dado que os resultados obtidos foram motivadores, optou-se por continuar com esta experiência no ano seguinte. Actualmente, a página Internet www.matweb10.net está activa e está a ser utilizada pelos alunos que frequentam o 10º ano. Estes alunos já tinham conhecimento prévio da existência do ambiente virtual através dos comentários positivos dos participantes deste estudo, no ano lectivo anterior.

Tendo em consideração que este trabalho pode ser um ponto de partida para outras pesquisas que poderão contribuir para o aprofundamento da problemática em questão, seria pertinente aprofundar alguns aspectos, tais como:

- Critérios que permitam avaliar a participação dos alunos num ambiente desta natureza;

- Propostas de trabalho quer individuais, quer em grupo, que favoreçam a aquisição de conhecimento matemático e que se adequem a esta ferramenta pedagógica;

- A criação de novos currículos que envolvam o *e-learning* no ensino secundário;

- A formação de professores, inicial e contínua. A construção de um ambiente desta natureza envolve conhecimentos sobre as implicações sociais e éticas das TIC, capacidade de utilização de *software* informático em situações de ensino e aprendizagem.

Espera-se que os resultados obtidos neste trabalho abram caminho a outros estudos, no sentido de dinamizar a utilização da Internet no ensino, em particular a construção de comunidades virtuais de aprendizagem para alunos do ensino secundário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abuloum, A. (1998). *Using the World Wide Web (WWW) for educational activities*. [Online] Dissertação apresentada à University of Nebraska. Retirado em 20 de Janeiro de 2004: <http://129.93.84.115/Diss/Amjad/Amjad.html>
- Ackermann, E. (1995). Construction and transference of meaning through form. In L. P. Steffe and J. Gale (Eds.). *Constructivism in education* (pp. 341–354). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. 7. [Online] Retirado em 20 de Dezembro de 2003 de: <http://www.uib.es/depart/gte/revelec7.html>
- Adler, R. & Christopher, A. (1998). *Internet Community Primer: Overview and Business Opportunities*. *Internet Community Primer* [Online] Retirado em 15 de Janeiro de 2004: http://www.digiplaces.com/pages/printable_html.html
- Afonso, A. (2001). Comunidades de aprendizagem: um modelo para a gestão da aprendizagem [Versão electrónica]. In P. Dias & C. Freitas (org), *Actas da II Conferência Internacional Challenges '01* (pp. 427-432). Braga: Centro de Competências Nónio Século XXI da Universidade do Minho.
- Almeida, L. & Freire, T. (1997). *Metodologia da investigação em psicologia e educação*. Coimbra: Associação dos Psicólogos Portugueses.
- Amado, J. (2000). A técnica de análise de conteúdo. *Revista Referência*, 5, 53-63.
- Amado, J. (2004a). *A entrevista na investigação educacional*. Apontamentos para aulas.
- Amado, J. (2004b). *Documentos pessoais*. Apontamentos para aulas.
- Amado, J. (2004c). *Projecto de investigação e monografia*. Apontamentos para aulas.
- Andrade, A. & Machado, A. (2001). Comunidades de aprendizagem do urbanismo à gestão. [Versão electrónica]. In P. Dias & C. Freitas (Org.), *Actas da II Conferência Internacional Challenges '01* (pp. 451-461). Braga: Centro de Competências Nónio Século XXI da Universidade do Minho.
- Andres, Y. (1995). Collaboration in the classroom and over the Internet. [Online] Retirado em 20 de Dezembro de 2003: <http://www.gsn.org/teach/articles/collaboration.html>.
- Aoki, K. (1994). Virtual communities in Japan. [Online] Artigo apresentado na conferência Pacific Telecommunications Council. [Online] Retirado em 15 de Maio de 2004 de: <http://www.ibiblio.org/pub/academic/communications/papers/Virtual-Communities-in-Japan>

- Arskey, H. & Knight, P. (1999). *Interviewing for social scientists*. London: Sage Publications.
- Associação de Professores de Matemática (1988). *A renovação do currículo de matemática*. Lisboa: APM.
- Associação de Professores de Matemática. (2001). Posição da APM sobre tecnologias na educação matemática. *Educação e Matemática n.º 61*, 24.
- Baía, M. (1999). *Utilização educativa da Internet. Três estudos de caso*. Dissertação de Mestrado da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Ball, D., Higgs, J., Oldknow, A., Straker, A. & Wood, J. (1991). A matemática contará? In J. P. Ponte (Ed.), *O computador na educação matemática* (pp. 81-112). Lisboa: APM.
- Barab, S. (2003). An introduction to the special issue: Designing for virtual communities in the service of learning. *The Information Society*, 19, 197-201.
- Bardin, L. (2004). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Barrela, N. (2004). *Concepção de materiais multimédia*. Apontamentos para aulas.
- Barron, A. & Hynes, M. (1996). Using Technology to Enhance Communication in Mathematics. In *Yearbook. Communication in Mathematics, K-12 and Beyond*. (pp. 126-136). Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.
- Beamish, A. (1995). *Communities on-line: Community-based computer networks*. [Online] Dissertação de Mestrado em City Planning no MIT. Retirado em 1 de Dezembro de 2003: <http://alberti.mit.edu/arch/4.207/anneb/thesis/toc.html>
- Bednar, A., Cunningham, D. J., Duffy, T. & Perry, D. (1991). Theory into practice: how do we link? In G. Anglin, (Ed.). *Instructional technology: past, present and future*, (pp. 88-101). Englewood, CO: Libraries Unlimited.
- Berenfeld, B. (1996). Telecommunications in our classroom: boondoggle or a powerful teaching tool? *Proceedings of Internet Society, INET 96 Conference*. [Online] Retirado em 30 de Novembro de 2003: <http://www.isoc.org/isoc/whatis/confeences/inet/96/proceedings/longtoc.htm>.
- Biggs, J. (1978). Individual and group differences in study processes. *British Journal of Educational Psychology*, 48, 266-279.
- Biggs, J. (1985). The role of metalearning in study processes. *British Journal of Educational Psychology*, 55, 185-212.
- Biggs, J. (1987). *Student approaches to learning and studying*. Melbourne: Australian Council for Educational Research.
- Biggs, J. (1993a). From theory to practice: A cognitive systems approach. *Higher Education Research and Development*, 12(1), 73-85.
- Biggs, J. (1993b). What do inventories of students' learning processes really measure? A theoretical review and clarification. *British Journal of Educational Psychology*, 63, 3-19.

- Biggs, J. (1996). Assessing learning quality: Reconciling institutional, staff and educational demands. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 21(1), 5-15.
- Biggs, J., Kember, D., & Leung, Y. P. (2001). The revised two-factor study process questionnaire: R-SPQ-2F. *British Journal of Educational Psychology*, 71, 133-149.
- Biggs, J. & Kirby, J. R. (1984). Differentiation of learning processes within ability groups. *Educational Psychology*, 4(1), 21-39.
- Bishop, J. (2002). Development and Evaluation of a Virtual Community [Online] Retirado em 13 de Fevereiro de 2004 de:
<http://www.jonathanbishop.com/Library/Documents/EN/docCS311Report.pdf>
- Bishop, J. (s/d). *Factors shaping the form and participation in virtual communities*. [Online] Retirado em 30 de Janeiro de 2004:
<http://www.jonathanbishop.com/Library/Documents/EN/docMS316Article.pdf>
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Booth, P., Luckett, P. & Mladenovic, R. (1999). The quality of learning in accounting education: The impact of approaches to learning on academic performance. *Accounting Education*, 8(4), 277-300.
- Borrões, M. (1998). *O computador na educação matemática*. [Online] Retirado em 30 de Novembro de 2003: <http://www.apm.pt/apm/AeRlhomeaer.html>
- Bracewell, R., Breuleux, A., Laferrière, T., Benoit, J. & Abdous, M. (1999). *Benefits of Using Information and Communication Technologies (ICT) for Teaching and Learning in K-12/13 Classrooms*. [Online] Retirado em 2 de Dezembro de 2003 de:
<http://www.schoolnet.ca/snab/e/reports/benefits.pdf>
- Bryman, A. (2001). *Social research methods*. Oxford: Oxford University Press.
- Canavarro, A. (1994). Computador na Educação Matemática: instrumento para entusiasmar, para facilitar ou para possibilitar? In A. Vieira, E. Veloso e L. Vicente (Eds). *Actas do ProfMat 94*, (pp. 73-81). Lisboa: APM.
- Carneiro, R. (2003). *@Escola – Aprender a qualquer hora, em qualquer lugar. Os professores e os saberes*. Conferência realizada no Centro de Congressos de Lisboa, 4 de Dezembro de 2003.
- Carver, C. (1999). Building a virtual community for a tele-learning environment. *IEEE Communications Magazine*, 114-118.
- Cassidy, S. & Eachus, P. (2000). Learning style, academic belief systems, self-report student proficiency and academic achievement in higher education. *Educational Psychology*, 20(3), 307-319.
- Castels, M. (2002). *A sociedade em rede*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

- Center for Applied Special Technology (1996). *The role of online communications in schools: A national study*. [Online] Retirado em 13 de Outubro de 2003: <http://www.cast.org>
- Chen, P. & Hinton, S. M. (1999) Realtime interviewing using the world wide web. *Sociological Research Online*, 4, 3. [Online] Retirado em 20 de Junho de 2004 de: <http://www.socresonline.org.uk/4/3/chen.html>.
- Clark, K., Hosticka, A., Kent, J. & Browne, A. (1998). Integrating mathematics, science and language arts instruction using the World Wide Web. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 17(4), 295-309.
- Costa, F. (2004). Experiências de trabalho on-line no ensino superior – questões pedagógicas e tecnológicas. *Intervenção em Mesa Redonda no Encontro MEDIAR- Os Media em Educação* da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra. Retirado em 2 de Junho de 2004: <http://www.fpce.ul.pt/pessoal/ulfpcost/c/default.asp?id=21&mnu=21>.
- Cruz, E. (1998). Abordagem à aprendizagem dos alunos do Curso Superior de Fisioterapia [Online] Retirado em 15 de Novembro de 2003: <http://www.fisiopraxis.pt/fnj/junho98a.htm>.
- Dart, B. C. & Clarke, J. A. (1991). Helping students become better learners: A case study in teacher education. *Higher Education*, 22, 317-335.
- Dias, P. (1999). Web-based learning communities [Versão electrónica] In P. Dias & C. Freitas (Org), *Actas da I Conferência Internacional Challenges '99* (pp. 163-171). Braga: Centro de Competências Nónio Século XXI da Universidade do Minho,.
- Dias, P. (2000). Hipertexto, hipermédia e média do conhecimento: representação distribuída e aprendizagens flexíveis e colaborativas na Web. *Revista Portuguesa de Educação*, 13(1), 141-167.
- Dias, P. (2001). Collaborative learning in virtual learning communities: The TTVLC project. [Versão electrónica]. In P. Dias & C. Freitas (org), *Actas da II Conferência Internacional Challenges '01* (pp. 291-299). Braga: Centro de Competências Nónio Século XXI da Universidade do Minho.
- Dias, P., Gomes, M. & Correia, A. (1998). *Hipermédia & Educação*. Braga: Edições Casa do Professor.
- Dillenbourg, P. (2000). *Virtual learning environments*. Conferência EUN 2000: «Learning in the new millennium: building new education strategies for schools». Workshop sobre ambientes virtuais de aprendizagem [Online] Retirado em 20 de Janeiro de 2004 de: <http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/dil-papers-2/Dil.7.5.18.pdf>
- Donath, J. (1997). *Inhabiting the virtual city. The design of social environments for electronic communities* [Online] Tese de doutoramento de Massachusetts Institute of Technology. Retirado em 15 de Dezembro de 2004: <http://judith.www.media.mit.edu/Thesis>.
- Duarte, A. (2002). *Aprendizagem, ensino e aconselhamento educacional – Uma perspectiva cognitivo-motivacional*. Porto, Porto Editora.

- Duffy, T. M. & Cunningham, D. J. (1996). Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction. In D. H. Jonassen (Ed.). *Handbook of Research for Educational Communications and Technology* (pp. 170-197). New York: Macmillan.
- Dyne, A. M., Taylor, P. G. & Boulton-Lewis, G. M. (1994). Information processing and the learning context: An analysis from recent perspectives in cognitive psychology. *British Journal of Educational Psychology*, 64, 359-372.
- Eça, Teresa A. (1998). *NetAprendizagem – A Internet na educação*. Porto: Porto Editora.
- Entwistle, N. (1991). Approaches to learning and perceptions of the learning environment. *Higher Education*, 22, 201-204.
- Entwistle, N. (1997). Reconstituting approaches to learning: A response to Webb. *Higher Education* 33(2), 213-218.
- Entwistle, N. & Entwistle, A. (1991). Contrasting form of understanding for degree examinations: The student experience and its implications. *Higher Education*, 22, 205-227.
- Entwistle, N., Hanley, M. & Hounsell, D. (1979). Identifying distinctive approaches to studying. *Higher Education*, 8, 365-380.
- Entwistle, N. & Ramsden, P. (1983). *Understanding student learning*. London: Croom Helm.
- Entwistle, N. & Tait, H. (1990). Approaches to learning, evaluation of teaching, and preferences for contrasting academic environments. *Higher Education*, 19, 169-194.
- Erickson, F. (1986). Qualitative Methods in Research on Teaching. In M.C. Wittrock (Ed.). *Handbook on Research on Teaching* (pp. 119-161). New York: Mcmillan.
- Estrela, A. (2004). *Teoria e Prática de Observação de Classes: Uma Estratégia de Formação de Professores*. Porto: Porto Editora.
- Eusébio, A. (1995). *Ambiente de aprendizagem em matemática apoiado em agentes autónomos inteligentes*. Dissertação de Mestrado. Lisboa: APM.
- Fernandes, D. (1996). Perspectivas de Renovação em Educação Matemática. In H. M. Guimarães (Org.) *Dez Anos de ProfMat – Intervenções*, (pp. 35-50). Lisboa: APM.
- Fernandes, J. & Vaz, O. (1998). Porquê usar tecnologia nas aulas de matemática? *Boletim da Sociedade Portuguesa da Matemática*, 39.
- Fernback, J. & Thompson, B. (1995). *Virtual Communities: Abort, Retry, Failure?* [Online] Retirado em 24 de Novembro de 2003 de: <http://www.well.com/~hlr/texts/VCCcivil.html>
- Figallo, C. (1998). *Hosting web communities: Building relationships, increasing customerloyalty, and maintaining a competitive edge*. New York: Jonh Wiley & Sons.
- Figueiredo, B. (2004). *Web Design. Estrutura, Concepção e Produção de sites Web* (2ª edição actualizada e aumentada). FCA: Lisboa.

- Fleming, W. G. (1986). The interview: a neglected issue in research on student learning. *Higher Education*, 15, 547-563.
- Foddy, W. (1996). *Como Perguntar? Teoria e prática da construção de perguntas em entrevistas e questionários*. Oeiras: Celta Editora.
- Fosnot, C. T. (1999). *Construtivismo e educação*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Freitas, C. (1997). A Integração das NTI no processo ensino-aprendizagem. In C. Freitas, M. Novais, V. Baptista e J. Ramos (Eds). *Tecnologias de Informação e Comunicação na Aprendizagem* (pp. 11-20). Lisboa: IIE.
- Ghiglione, R. & Matalon, B. (1993). *O inquérito: teoria e prática*. Oeiras: Celta Editora.
- Glaserfeld, E. (1996). Introduction: Aspects of constructivism. In C. T. Fosnot (Ed.). *Constructivism: Theory, perspectives, and practice* (pp. 3-7). New York: Teacher College Press.
- Gonçalves, A. (2003). *O Guia Prático do Macromedia Dreamweaver MX*. Centro Atlântico.
- Greeno, J. G. & the Middle School Mathematics Through Applications Projects Group (1998). The situativity of knowing, learning, and research. *American Psychologist*, 53(1), 5-26.
- Hagel, J. & Armstrong, A. G. (1997). *Net Gain: Expanding Markets Through Virtual Communities*. Harvard Business School Press.
- Hall, H. (2001). *Social exchanges for knowledge exchange*. [Online] Retirado em 2 de Fevereiro de 2004 de: <http://www.dcs.napier.ac.uk/~hazelh/esis/hazel1.pdf>
- Hall, M., Ramsay, A. & Raven, J. (2002). *Changing the learning environment to promote deep learning approaches in first year accounting students*. [Online] Retirado em 27 de Dezembro de 2003 de: <http://wwwbusiness.murdoch.edu.au/aaanz/symposia/2002/hall.pdf>
- Harasim, L. (1989). Online education: a new domain. In R. Mason & A. Kaye (Eds). *Mindwave; Communication and Distance Education* (pp. 50-62). Oxford: Pergamon Press.
- Harasim, L. (1996). Online education: the future. In T. Harrison & T. Stephen (Eds). *Computer Networking and Scholarly Communication in the Twenty-First-Century* (pp. 203-214). New York: State University of New York Press.
- Hemetsberger, A. (2003). *Fostering cooperation on the Internet: social exchange processes in innovative virtual consumer communities*. [Online] Retirado em 14 de Janeiro de 2004 de: http://tsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf
- Hill, M. & Hill, A. (2002). *A investigação por questionários*. 2ª Edição. Lisboa: Edições Sílabo.
- Huberman, M. & Miles, A. (1991). *Analyse de données qualitatives: recueil de nouvelles méthodes*. Bruxelas: De Boeck.

- Jonassen, D. H. (1992). Objectivism versus constructivism: Do we need a new philosophical paradigm? *Educational Technology Research and Development*, 39(3), 5-14.
- Jonassen, D.H. (1994a). Toward a Constructivist Design Model. *Educational Technology*, XXXIV, 4, 34-37.
- Jonassen, D. H. (1994b). *Computers in Schools: Mindtools for Critical Thinking*. Pennsylvania State University Press.
- Jopling, D. (2000). *Self-Knowledge and the Self*. New York: Routledge.
- Kearsley, G. (1998). *Online education: new paradigms for learning and teaching. The technology source*. [Online] Retirado em 15 de dezembro de 2003: <http://ts.mivu.org/default.asp?show=article&id=73>.
- Kember, D. & Gow, L. (1990). Cultural specificity of approaches to study. *British Journal of Educational Psychology*, 60, 356-363.
- Kember, D. & Leung, D. (1998). Influences upon students' perceptions of workload. *Educational Psychology*, 18(3), 293-307.
- Kember, D., Wong, A. & Leung, D. (1999). Reconsidering the dimensions of approaches to learning. *British Journal of Educational Psychology*, 69, 323-340.
- Kilpatrick, J. & Davis, R. B. (1993). Computers and curriculum change in mathematics. In C. Keitel & K. Ruthvan (Eds.). *Learning from computers: Mathematics education and technology (NATO ASI series F: Computers and Systems Science, Vol. 121)*, (pp. 203-221).
- Kirby, J., Knapper, C., Maki, S., Egnatoff, W. & Melle, E. (2002). Computers and students' conceptions of learning: The transition from post-secondary education to the workplace. *Educational Technology & Society* 5(2).
- Kim, A. (2002). *Community Building on the Web*. San Francisco: PeachPit Press.
- Koper, R., Pannekeet, K., Hendriks, M. & Hummel, H. (2004). Building communities for the exchange of learning objects: theoretical foundations and requirements. *Research in Learning Technology* 12(1).
- Kowch, E., & Schwier, R. A. (1997a). *Characteristics of Technology-Based Virtual Learning Environments*. [Online] Retirado em 23 de Novembro de 2003 de: <http://www.usask.ca/education/coursework/802papers/communities/community.PDF>
- Kowch, E., & Schwier, R (1997b). Building learning communities with technology. Artigo apresentado na Second National Congress on Rural Education, Saskatoon, Saskatchewan. Documento ERIC Reproduction Service No. ED 405 857, 1997.
- Kraut, R., Patterson, M., Lundmark, V., Kiesler, S., Mukopadhyay, T. & Scherlis, W. (1998). Internet paradox: A social technology that reduces social involvement and psychological well-being? *American Psychologist*, 53(9), pp. 1017-1031.
- Kvale, S. (1996). *InterViews: An introduction to qualitative research interviewing*. Thousand Oaks, California: Sage Publications.

- Laurillard D. (1979). The process of student learning. *Higher Education* 8, 395-409.
- Lee, R. (1993). *Doing research on sensitive topics*. London: Sage.
- Lemos, A., Cardoso, C. & Palacios, M. (1999). Uma sala de aula no ciberespaço: reflexões e sugestões a partir de uma experiência de ensino pela Internet. *Ciberpesquisa. Centro de Estudos e Pesquisa em Cibercultura*. [Online] Retirado em 27 de Dezembro de 2003 em: http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/txt_coll.htm.
- Lévy, P. (1999). *Cibercultura*. Rio de Janeiro: Editora 34.
- Lima, M. (2000). *Inquérito sociológico. Problemas de metodologia*. Lisboa: Editorial Presença.
- Lin, R. (1986). Quantitative Methods in Research on Teaching. In M.C. Wittrock, (Ed.), *Handbook on Research on Teaching* (pp. 92-118). New York: Mcmillan.
- Lozano, A., Uzquiano, M., Fernández, M. & Blanco, J. (2001). Procesos y estrategias de aprendizaje: Propuesta de nuevo modelo de evaluación de los enfoques de aprendizaje para el alunado de educación secundaria. In *Actas do VI Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia*.
- Maroco, J. (2003). *Análise estatística com utilização do SPSS*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Mann, C., & Stewart, F. (2000). *Internet communication and qualitative research: A handbook for researching online*. London: Sage Publications.
- Marques, F. & Mendes, A. (2002). *Front Page XP*. 2ª edição. FCA: Lisboa
- Marton, F. (1983). Beyond individual differences. *Educational Psychology*, 3(3-4), 289-303.
- Marton, F. Dall'Alba, G. & Beaty, E. (1993). Conceptions of learning, *International Journal of Educational Research*, 19, 277-300.
- Marton, F. & Saljo, R. (1976a). On qualitative differences in learning: I - Outcomes & process. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 4-11.
- Marton, F. & Saljo, R. (1976b). On qualitative differences in learning: II - Outcome as a function of the learners conception of the task. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 115-127.
- Maslow, A. H. (1970). *Motivation and personality* (2ª ed.). New York: Harper & Row.
- Mckenna, K., Green, A. & Gleason, M (2002). Relationship Formation on the Internet: What's the Big Attraction? *Journal of Social Issues*, 58 (1) 9-31.
- Mesquita, R., (2002). *O correio electrónico e o chat como dinamizadores do trabalho colaborativo entre alunos e entre professores de escolas do 1º ciclo isoladas*. Dissertação de Mestrado. Braga: APM.
- Meyer, J. (2000). Variation in contrasting forms of 'memorising' and associated observables. *British Journal of Educational Psychology*, 70, 163-176.

- Meyer, J.H.F. & Watson, R.M. (1991). Evaluating the quality of student learning II - study orchestration and the curriculum. *Studies in Higher Education*, 16(3), 251-275.
- Ministério da Educação (1997). *Programas de Matemática para o Ensino Secundário*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ministério da Educação (2003). *Programas de Matemática para o Ensino Secundário*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Miranda, G. (2000). As crianças e os Computadores. *Cadernos de Educação de Infância*. (56), 30-33.
- Misanchuk, M. & Anderson, T. (2001) *Building community in an online learning environment: communication, cooperation and collaboration* [Online] Retirado em 5 de Janeiro de 2004 de: <http://www.mtsu.edu/~itconf/proceed01/19.pdf>
- Missão para a Sociedade de Informação (1997). *Livro Verde para a Sociedade de Informação em Portugal*. Lisboa: Missão para a Sociedade de Informação e Ministério da Ciência e Tecnologia.
- Moor, J & Zarkis, R. (2000). Learning Mathematics in a Virtual Classroom: Reflection on Experiment. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 19 (2), 89-113.
- Morais, C., Miranda, L., Dias, P. & Almeida, C. (1999). Tecnologias de Informação na Construção de Ambientes de Aprendizagem [Versão electrónica]. In P. Dias & C. Freitas (org), *Actas da I Conferência Internacional Challenges '99* (pp. 221-231). Braga: Centro de Competências Nónio Século XXI da Universidade do Minho,.
- Morán, J. M. (2000). *Mudar a forma de ensinar e de aprender com tecnologias: Transformar as aulas em pesquisa e comunicação presencial*. [Online] Retirado em 17 de Dezembro de 2003: <http://www.eca.usp.br/eca/proflmoran/mor.htm>
- Moreira, V. (2001) As novas tecnologias para uma escola de sedução: a cultura de coabitação no ciberespaço. [versão electrónica]. In P. Dias & C. Freitas (org), *Actas da I Conferência Internacional Challenges '99* (pp. 207-228). Braga: Centro de Competências Nónio Século XXI da Universidade do Minho.
- Moreira, J. (2004). *Questionários: Teoria e prática*. Coimbra: Almedina.
- Morgan, A., Taylor, E. & Gibbs, G. (1982). Variations in students' approaches to studying. *British Journal of Educational Technology*, 13,107-113.
- National Council of Teachers of Mathematics (1994). *Normas profissionais para o ensino da matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Nérici, I. (1992). *Metodologia do ensino*. São Paulo: Editora Atlas, SA.

- Nichols, A., Ferketich, M. & Jacoby, J. (1998). Introduction to online education. *Coyote New Media's Online Educator's Project*. [Online] Retirado em 15 de Janeiro de 2004 de: <http://www.coyotenewmedia.com/education/online.html>.
- Oliver, K. & Hannafin, M. (2000). Student management of web-based hypermedia resources during open-ended problem solving. *The Journal of Educational Research*, 94(2), 75-92.
- O'Neil, M.J. & Child, D. (1984). Biggs' SPQ: A British study of its internal structure. *British Journal of Educational Psychology*, 54, 228-234.
- Owston, R. (1997). The World Wide Web: A technology to enhance teaching and learning? *Educational Researcher*, 26 (2), 27-33.
- Pacheco, J. (1995). *O pensamento e acção do professor*. Porto: Porto Editora.
- Pais, F. (1999). TIC – Papéis e Metodologias de Informação. [versão electrónica]. In P. Dias & C. Freitas (Org), *Actas da I Conferência Internacional Challenges '99*. Braga: Centro de Competências Nónio Século XXI da Universidade do Minho, pp. 647-656.
- Paiva, J. (2002). *As Tecnologias de Informação e Comunicação. Utilização pelos Professores*. Lisboa: Ministério da Educação - Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento
- Palloff, R. & Pratt, K. (2002). *Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço*. Porto Alegre: Artmed.
- Papert, S. (1980). *Logo: Computadores e educação*. São Paulo: Editora Brasiliense, SA.
- Papert, S. (1998). *A família em rede*. Lisboa: Relógio d'Água.
- Patton, M. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. California: Sage Publications.
- Perkins, D. (1991). What constructivism demands of the learner? *Educational Technology*, 31(9), 19-21.
- Pinkett, R. (2000). *Bridging the Digital Divide: sociocultural constructionism and an asset-based approach to community technology and community building* [Online] Retirado em 27 de Março de 2004 de: <http://www.media.mit.edu/~rpinkett/papers/aera2000.pdf>.
- Ponte, J (1991). *O Computador – Um instrumento da educação*. Lisboa: Texto Editora.
- Ponte, J (1995). Novas tecnologias na aula de matemática. *Educação e Matemática*, 34, 2-7.
- Ponte, J. (1997). *As novas tecnologias e a educação*. Lisboa: Texto Editora.
- Ponte, J (2001). Tecnologias de informação e comunicação e na formação de professores: que desafios para a comunidade educativa? In Estrela, A. & Ferreira, J. (Org.) *Tecnologias em Educação. Estudos e Investigações. Actas do X Colóquio da AFIRSE* (pp. 89-108). Lisboa: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação,.

- Ponte, J. (2003). O ensino da Matemática em Portugal: Uma prioridade educativa? In *O ensino da Matemática: Situação e perspectivas* (pp. 21-56). Lisboa: Conselho Nacional de Educação.
- Ponte, J. & Canavarro, A. (1997). *Matemática e novas tecnologias*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ponte, J., Matos, J. & Abrantes, P. (1998). *Investigação em educação matemática – implicações curriculares*. Lisboa: IIE.
- Ponte, J. & Oliveira, H., (2000). A Internet como recurso para o ensino da matemática. *Noesis*, 55, 41-45.
- Ponte, J. & Oliveira, H. (2001). Comunidades virtuais no ensino, na aprendizagem e na formação. In D. Moreira, C. Lopes, I. Oliveira, J. M. Matos, & L. Vicente (Eds.). *Matemática e comunidades: A diversidade social no ensino aprendizagem da matemática (Actas do XI Encontro de Investigação em Educação Matemática da SPCE)* (pp. 65-70). Lisboa: IIE.
- Ponte, J., Oliveira, H., & Varandas, J. M. (2003). O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. In D. Fiorentini (Ed.), *Formação de professores de Matemática: Explorando novos caminhos com outros olhares* (pp. 159-192). Campinas: Mercado de Letras.
- Portela, J. (1997). *Communicating mathematics through the Internet: a qualitative case*. Tese de Doutoramento. [Online] Retirado em 20 de Janeiro de 2004 de: http://www.lib.umi.com/dxweb/details?doc_no=1514626.
- Porterfield, S. (s/d) *Towards The Development of Successful Virtual Learning Communities* [Online] Retirado em 23 de Janeiro de 2004 de: <http://www.usask.ca/education/coursework/802papers/porterfield/porterfield.pdf>
- Postic, M. (1995). *Para uma estratégia pedagógica do sucesso escolar*. Coleção Ciências da Educação, Porto Editora.
- Powazek, D. (2002). *Design for Community*. New Riders Publishing.
- Preece, J. (2000). *Online Communities: Supporting Sociability, Designing Usability*. Chichester, England: John Wiley & Sons.
- Preece, J. (2001) Sociability and usability: Twenty years of chatting online. [Versão electrónica] *Behavior and Information Technology Journal*, 20(5), 347-356. Retirado em 31 de Maio de 2004 de: <http://www.ifsm.umbc.edu/~preece/paper/4%20BIT%20Twenty%20years.pdf>
- Preece, J., Maloney-Krichmar, D. & Abras, C. (2003). History of Emergence of Online Communities. In B. Wellman (Ed.), *Encyclopedia of Community*. Berkshire Publishing Group, Sage.
- Primo, A. (1997). *A Emergência das Comunidades Virtuais* [Online] Retirado em 1 de Outubro de 2003 de <http://lec.psico.ufrgs.br/~aprimo/pb/espirlpb.htm>

- Prosser, M. & Trigwell, K. (1999). Relational perspectives on higher education teaching and learning in sciences. *Studies in Science Education*, 33, 31-60.
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (2003). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Ramsdem, P. (1992). *Learning to teach in Higher Education*. London: Routledge.
- Reeves, T. (1997). *A model of the effective dimensions of interactive learning on the World Wide Web*. [Online] Retirado em 13 de Dezembro de 2003 em: <http://itech1.coe.uga.edu/Faculty/~reeves/WebPaper.pdf>.
- Reichardt, C. & Cook, T. (1986). Hacia una superacion del enfrentamiento ente los métodos cualitativos y los cuantitativos. In Cook, T. & Richardt, C. (Org.). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa* (pp. 25-58). Madrid: Ediciones Morata.
- Reinmann-Rothmeier, G.; Mandl, H. & Prenzel, M. (2000). *Computer-supported learning environments. Planning, formation and assessment*. Munique: Wiley-VCH.
- Rheingold, H. (1993). *The Virtual Community: Homesteading at the Electronic Frontier*. [Online] Retirado em 5 de Maio de 2004 de: <http://www.rheingold.com/vc/book>.
- Romiszowski, A. & Ravitz, J. (1997). Computer Mediated Communication. In C. R. Dills e A. J. Romiszowski (Eds.). *Instructional Development Paradigms*. Englewood Cliffs, New Jersey: Educational Technology Publications.
- Rosário, P. (1999a). *Variáveis cognitivo-motivacionais na aprendizagem: As “abordagens ao estudo” em alunos do ensino secundário*. Minho: Instituto de Educação e Psicologia (Tese de doutoramento, não publicada).
- Rosário, P. (1999b). As abordagens dos alunos ao estudo: Diferentes modelos e suas inter-relações. *Psicologia: Teoria, Investigação e Prática*, 1, 43-61.
- Rosário, P., Ferreira, I. & Cunha, A. (2003). Inventário de Processos de Estudo (IPE). In M. Gonçalves, M. Simões, L. Almeida, & C. Machado, (Coords.), *Avaliação Psicológica - Instrumentos Validados para a População Portuguesa* (Volume I) (pp. 145-164). Coimbra: Quarteto.
- Saljo, R. (1981). Learning approach and outcome: Some empirical observations. *Instructional Science*, 10(1), 47-65.
- Sanches, C. (1999). *A Internet na sala de aula*. Dissertação de Mestrado da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Santos, L. (2000). *A Internet como facilitadora do ensino experimental promotor de pensamento crítico*. Dissertação de Mestrado da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Santos, M. (1997). Aprender (com) os Media para viver com os Media. In C. Freitas, M. Novais, V. Baptista e J. Ramos (Eds.). *Tecnologias de Informação e Comunicação na Aprendizagem* (pp. 21-29). Lisboa: IIE.

- Santos, R. (1998). *Os novos media e o espaço público*. Lisboa: Gradiva.
- Savery, J. & Duffy, T. (1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*, 35 (5), 31-38.
- Schmeck, R.R. (1988). *Learning strategies and learning styles*. New York: Plenum.
- Schoenfield, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. New York: Academic Press.
- Schumacher, S. & McMillan, J. (2001). *Research in Education: a conceptual introduction*. New York: Harper Collins College Publishers.
- Schutte, J. (1997). *Virtual teaching in higher education: the new intellectual superhighway or just another traffic jam?* California State University, Northridge [Online] Retirado em 5 de Novembro de 2003 de: <http://www.csun.edu/sociology/virexp.htm>.
- Schwier, R. A. (2001). Catalysts, emphases and elements of virtual learning communities: Implications for research and practice. *The Quarterly Review of Distance Education*, 2(1), 5-18.
- Sellinger, M. (1998). Forming a critical community through telematics. *Computers & Education*, 30, 23-30.
- Selznik, P. (1996). In search of community. In W. Vitek & W. Jackson (Org.). *Rooted in the land: Essays on community and place* (pp.195-203). New Haven: Yale University Press.
- Sergiovanni, T. J. (1994). *Building Community in School*. San Francisco: Jossey Bass Ed.
- Shaffer, C. & Anundsen, K. (1993). *Creating community anywhere*. New York:Jeremy P. Tarcher/Perigee Books.
- Sharma, D. S. (1997). Accounting students' learning conceptions, approaches to learning, and the influence of the learning-teaching context on approaches to learning. *Accounting Education*, 6(2), 125-146.
- Shaw, A. (1995). *Social constructionism and the inner city: Designing environments for social development and urban renewal*. Tese de Doutoramento. Cambridge, MA: MIT Media Laboratory. [Online] Retirado em 12 de Fevereiro de 2004 de: <http://xenia.media.mit.edu/~acs/thesis.txt>
- Simões, A. (1990). A investigação-acção: Natureza e validade. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, XXIV, 39-51.
- Spitzer, D. R. (1996): Motivation: The Neglected Factor in Instructional Design. *Educational Technology*, 5, 45-49.
- Stiles, M. J. (2000). *Effective Learning and the Virtual Learning Environment*. [Online] Retirado em 23 de Abril de 2004 de: <http://www.staffs.ac.uk/COSE/cose10/posnan.html>
- Tinker, R. (1997). *Using new technologies to increase learning in mathematics and science*. [Online] Retirado em 5 de Junho de 2004 de: http://www.unesco.org/education/educprog/lwfdl/tinker_.pdf

- Trigwell, K. & Prosser, M. (1991). Improving the quality of student learning: The influence of learning context and student approaches to learning on learning outcomes. *Higher Education*, 22, 251-266.
- Trigwell, K. & Prosser, M. (1992). Relating approaches to study and quality of learning outcomes at the course level. *British Journal of Educational Psychology*, 61, 265-275.
- Trigwell, K. & Shale, S. (2004). Student learning and the scholarship of university teaching. *Studies in Higher Education*, 29(4), 523-536.
- Tuckman, B. (2000). *Manual de investigação em Educação: como conceber e realizar o processo de investigação em educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Turner, N. & Pinkett, R. (2000). *An Asset-Based Approach to Community Building and Community Technology*. [Online] Retirado em 22 de Janeiro de 2004 de: <http://llk.media.mit.edu/papers/diac2000.pdf>
- Valtersson, M. (1999). *Virtual Communities*. [Online] Retirado a 4 de Outubro 2003 de: <http://www.informatik.umu.se/nlrg/valter.html>
- van Rossum, E.J. & Schenck, S.M. (1984). The relationship between learning conception, study strategy and learning outcome. *British Journal of Educational Psychology*, 54, 73-83.
- Vasconcelos, M. & Souza, L. (2004) *Virtual communities of Learning: A proposal for the Medium Teaching* [Online] Retirado em 17 de Maio de 2004 da World Wide Web de: <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt2003326191217A007.pdf>.
- Veiga, F. & Pimenta, P. (2002). *Ensino, Tecnologias, E-Learning e Publicidade* [Online] Retirado em 17 de Julho de 2004 de: <http://piano.dsi.uminho.pt/grupok3/publics/etecelpub-ie2002.pdf>
- Veloso, E. (1995). Software dinâmico: abordagem estimulante no ensino da Geometria. In A. Pinheiro et al. (Org.). *ProfMat 95 Dez anos de Encontros – Actas*. Lisboa: APM.
- Vermetten, Y., Vermunt, J. & Lodewijks, H. (1999). A longitudinal perspective on learning strategies in higher education: Different viewpoints towards development. *British Journal of Educational Psychology*, 69, 221-237.
- Watkins, D. (1996). The influence of social desirability on learning process questionnaires: A neglected possibility? *Contemporary Educational Psychology*, 21(1), 80-82.
- Watkins, D. & Hattie, J. (1985). A longitudinal study of the approaches to learning of Australian tertiary students. *Human Learning*, 4, 127-141.
- Wilson, B. (1996). *Constructivist Learning Environments: Case Studies in Instructional design*. Englewood Cliffs, NJ: Educational technology Publications.
- Wilson, B. & Lowry, M. (2000). *Constructivist Learning on the Web*. [Online] Retirado em 13 de Fevereiro de 2004 de: http://ceo.cudenver.edu/~brent_wilson/WebLearnin.html

- Wilson, B. & Ryder, M. (1998). Distributed learning communities: an alternative to designed instructional systems. *Educational Technology Research and Development*.
- Winn, W. (1989). Toward a rationale and theoretical basis for educational technology. *Educational Technology Research and Development*, 37(1), 35-46.
- Wong, N-Y & Watkins, D. (1998). A longitudinal study of the psychosocial environmental and learning approaches in the Hong Kong classroom. *Journal of Educational Research*, 91(4), 247-254.
- Zeegers, P. (2001). Approaches to learning in science: A longitudinal study. *British Journal of Educational Psychology*, 71, 115-132.
- Zimmerman, B. J., Bonner, S. & Kovach, R. (1996). *Developing self regulated learners: Beyond achievement to self-efficacy*. Washington DC: American Psychological Association.