



*DESENVOLVIMENTO DO CURRÍCULO DO 4º ANO DE ESCOLARIDADE:
ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE UMA PLATAFORMA DE E-LEARNING EM
CONTEXTO ESCOLAR.*

**Dissertação apresentada à Universidade da Madeira para a obtenção do grau de Mestre
em
Ciências da Educação – Inovação Pedagógica**

Por

Arnaldo José Dinis Fonseca

Sob a orientação

do

Professor Doutor Carlos Manuel Nogueira Fino

Funchal 2010



*DESENVOLVIMENTO DO CURRÍCULO DO 4º ANO DE ESCOLARIDADE:
ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE UMA PLATAFORMA DE E-LEARNING EM
CONTEXTO ESCOLAR.*

**Dissertação apresentada à Universidade da Madeira para a obtenção do grau de Mestre
em
Ciências da Educação – Inovação Pedagógica**

Por

Arnaldo José Dinis Fonseca

Sob a orientação

do

Professor Doutor Carlos Manuel Nogueira Fino

Resumo

Partindo de um sentido de inovação pedagógica assente numa concepção de clara ruptura com abordagens pedagógicas tradicionalistas ligadas a uma certa perspectiva transmissiva/reprodutiva do saber, o presente trabalho de investigação analisa a utilização, em contexto curricular escolar, de uma plataforma de e-learning, considerando um enquadramento referencial de natureza construtivista, no qual, o aluno possa assumir um papel central e activo, na criação do seu próprio conhecimento.

Consistindo numa abordagem de natureza qualitativa, o estudo de caso apresentado releva um paradigma interpretativo decorrente da análise da utilização, pelos alunos, de uma turma do 4º Ano de escolaridade, da plataforma de e-learning “Escola Virtual™”. Para tal intento, a diversidade de técnicas de recolha de dados — observação participante, entrevistas, e análise documental — ao permitirem uma triangulação dos mesmos, fundamentam um aprofundado sentido de compreensão do fenómeno analisado.

Deste modo, a investigação centra-se em 3 componentes referenciais: Componente Pedagógica, Componente de Conteúdos e Componente de Interface.

Os resultados obtidos revelam que, no âmbito da primeira componente, surgem especialmente facilitados os processos colaborativos entre os alunos, embora num contexto de interacção presencial e com carácter essencialmente pontual; a actuação docente, mantendo o seu carácter imprescindível, adquire uma dimensão de maior proximidade e orientação dos alunos enquanto, por seu turno, o nível motivacional dos alunos é estimulado, focalizando o aluno nas tarefas de aprendizagem. A natureza do feedback presente, no entanto, revelou-se um factor com efeitos prejudiciais para os processos de reflexão e metacognição dos alunos. No respeitante aos conteúdos, foi evidente alguma ligeireza e fragilidade de concepção em muitos deles, comprovada por uma quantidade expressiva de erros e lapsos de diversa natureza; enquanto que a natureza pré-formatada dos conteúdos — estruturando-os em “Objectos de Aprendizagem” — limitou significativamente a possibilidade de desenvolvimento de processos activos e criativos por parte do aluno, bem como, anulando a capacidade de abordagem de competências de natureza prática previstas no Programa Nacional do Ensino Básico. Por fim, o interface que, embora caracterizando-se pela sua intuitividade e simplicidade, suporta um limitado grau de controlo, pelos alunos, sobre os fluxos interactivos, reduzidos às suas expressões mais elementares.

No seu aspecto global podemos considerar que, num contexto curricular escolar, a plataforma “Escola Virtual” não se constitui como uma ferramenta de aprendizagem capaz de se enquadrar num paradigma de inovação pedagógica congruente com o sentido atrás defendido,

não obstante possamos entender, que a mesma, constitua uma potencial mais-valia no âmbito da consolidação e testagem de conhecimentos préviamente adquiridos.

Abstract

Starting from a sense of pedagogical innovation based on a conception of clear break with traditional pedagogical approaches related to a certain transmissive / reproductive knowledge perspective, this research work examines the use, in a school curriculum context, of a e-learning platform, considering a constructivistic referential framework in which the student can take a central and active role in his knowledge creating process.

Consisting of a qualitative approach, the case study falls within an interpretative paradigm emerges from the analysis of the use by students in a class of 4th grade of schooling in the e-learning platform "Escola Virtual™". For this purpose, the diversity of techniques for data collection - participant observation, interviews and document analysis - allows a triangulation of the same, in a underlying sense of depth comprehension of the phenomenon examined.

Thus, the research focuses on three referential components: Pedagogical Component, Content Component and Interface Component.

The results show that, under the first component, appear especially facilitated collaborative processes among students, although in the context of face interaction and essentially ad hoc; the acting teacher, keeping its essential nature, acquires a dimension of proximity and guidance of pupils while, on the other hand, the motivational level of students is encouraged, focusing students in the learning tasks. The nature of this feedback, however, proved to be a factor with damaging effects for the students reflexive and metacognitive processes. As regards content, it was apparent some lightness and fragility of design, in many cases proven by a significant amount of errors and lapses of various kinds, while the nature of pre-formatted content - structuring them in "Learning Objects" - significantly limited the possibility of developing active and creative learning process by the students, as well as negating the ability to approach the practical skills under the National Program of Basic Education. Finally, the interface which, although characterized by its simplicity and intuitiveness, it supports a limited degree of control by students on the interactive streams, reduced to their most basic expressions.

In its global aspect we can consider that, for a school curriculum, the platform "Escola Virtual™" is not constituted as a learning tool witch can fit into a paradigm of pedagogical innovation congruent with the meaning behind defended, notwithstanding we may understand that by itself, constitutes a potential asset for the consolidation and testing of knowledge previously acquired.

Résumé

A partir d'un sens de l'innovation pédagogique basée sur une conception de la rupture nette avec les approches traditionnelles pédagogiques liées à un certain transmissif / reproducteur point de vue des connaissances, ce travail de recherche porte sur l'utilisation, dans un contexte programmes scolaires, d'une plate-forme e-learning, l'examen d'une cadre référentiel constructiviste dans lequel, l'étudiant, peut jouer un rôle central et actif dans son processus de création de connaissances.

Composé d'une approche qualitative, l'étude de cas relève d'un paradigme interprétatif ressort de l'analyse de l'utilisation par les élèves dans une classe de 4e année de scolarité dans la plate-forme de e-learning "Escola Virtual TM". A cet effet, la diversité des techniques de collecte de données - l'observation participante, entretiens et l'analyse de documents - permet une triangulation de la même, dans un sens sous-jacent de la compréhension approfondie du phénomène étudié.

Ainsi, la recherche porte sur trois composantes référentielle: Composant pédagogique, le composant du contenu et le composant de interface .

Les résultats montrent que, dans le cadre du premier volet, semblent particulièrement facilité les processus de collaboration entre les étudiants, bien que dans le contexte de l'interaction face et essentiellement ad hoc, l'actuation du professeur, en conservant sa nature essentielle, acquiert une dimension de proximité et l'orientation des élèves alors que, d'autre part, le niveau de motivation des étudiants est encouragée, en se concentrant étudiants dans les tâches d'apprentissage. La nature de ces réactions, toutefois, s'est révélée être un facteur ayant des effets néfastes pour les processus réflexifs et métacognitives des élèves. En ce qui concerne le contenu, il est apparu une certaine légèreté et fragilité de la conception, dans de nombreux cas prouvé par un nombre important d'erreurs et de défaillances de toutes sortes, tandis que la nature des contenus pré-formaté - les structurant en «objets d'apprentissage» - a considérablement restreint les possibilités de développer des actifs et créatifs processus d'apprentissage par les étudiants, ainsi que la négation de la capacité d'aborder les compétences pratiques dans le cadre du Programme national de l'éducation de base. Enfin, l'interface qui, bien que caractérisé par sa simplicité et intuitivité, il supporte un degré limité de contrôle par les étudiants sur les cours d'eau interactifs, réduits à leurs expressions les plus élémentaires.

Dans son aspect global, nous pouvons considérer que, pour un cursus scolaire, la plate-forme "Escola Virtual TM» n'est pas constituée comme un outil d'apprentissage peut s'inscrire dans un paradigme de l'innovation pédagogique congruent avec le sens de défendre, malgré nous pouvons comprendre que le même , constitue un atout potentiel pour la consolidation et le contrôle des connaissances acquises antérieurement.

Resumen

A partir de un sentido de la innovación pedagógica basada en una concepción de clara ruptura con los tradicionales enfoques pedagógicos relacionados con una cierta perspectiva transmisivo / reproductiva de conocimiento, este trabajo de investigación analiza el uso, en un contexto de currículo escolar, de una plataforma de e-Learning, considerando un marco referencial constructivista, en el cual, el estudiante puede tomar un papel central y activo en la creación de su propio conocimiento.

Consta de un enfoque cualitativo, el estudio de caso corresponde a un paradigma interpretativo se desprende del análisis de la utilización por los estudiantes en una clase de 4 ° año de escolaridad en la plataforma de e-learning "Escola Virtual™". A tal efecto, la diversidad de técnicas de recogida de datos - la observación participante, entrevistas y análisis de documentos – a permitir una triangulación de los mismos, dan un sentido profundo a la comprensión del fenómeno examinado.

Por lo tanto, la investigación se centra en tres elementos referenciales: Componente Pedagógico, el componente de contenido y componente de la interfaz.

Los resultados muestran que, en el marco del primer componente, aparecen especialmente facilitaron los procesos de colaboración entre los estudiantes, aunque en el contexto de la interacción cara y esencialmente ad hoc, el profesor actúa, manteniendo su naturaleza esencial, adquiere una dimensión de proximidad y orientación de los alumnos, mientras que, a su vez, el nivel de motivación de los estudiantes se anima, centrándose en los estudiantes las tareas de aprendizaje. La naturaleza de estas respuestas, sin embargo, resultó ser un factor con efectos perjudiciales para los procesos de reflexión y metacognición de los estudiantes. En cuanto al contenido, era evidente alguna ligereza y la fragilidad de diseño, en muchos casos, comprobada por una cantidad significativa de errores y las deficiencias de diversa índole, mientras que la naturaleza de los contenidos pre-formateados - estructuración de los "Objetos de Aprendizaje" - limitó considerablemente la posibilidad de desarrollar procesos de aprendizaje activo y creativo de los estudiantes, así como la negación de la capacidad de enfoque de las habilidades prácticas en el marco del Programa Nacional de Educación Básica. Por último, la interfaz que, aunque se caracteriza por su sencillez e intuición, soporta un grado limitado de control por parte de los estudiantes en la interactiva arroyos, reducidas a su expresión más básica.

En su aspecto global, podemos considerar que, por un currículo escolar, la plataforma "Escola Virtual™" no se constituye como una herramienta de aprendizaje pueden caber en un paradigma de la innovación pedagógica congruente con el on el sentido señalado anteriormente,

aunque podemos entender que el sí mismo, constituye una ventaja potencial para la consolidación y verificación de las competencias previamente adquiridas.

Agradecimentos

O meu especial agradecimento ao Prof. Carlos Fino pelo seu interesse e empenho na orientação do presente trabalho, à minha esposa e filho pela persistente compreensão relativamente aos meus muitos momentos de ausência do convívio familiar, bem como à professora Idalina Nunes e, de uma forma global aos alunos do 4º Ano de escolaridade, pela colaboração prestada na utilização da plataforma “Escola Virtual™”.

Índice

Índice.....	VII
Lista de Ilustrações.....	IX
Lista de Quadros	X
Lista de Acrónimos e Siglas.....	XI
Capítulo I Introdução	1
1. Contextualização	1
2. Objectivo do Trabalho.....	2
3. Justificação do Trabalho	3
4. Limitações	5
Capítulo II Revisão da Literatura	7
1. Inovação Pedagógica, Aprendizagem e Computadores	7
1.1. Inovação Pedagógica: A emergência de ruptura.....	7
1.2. Computadores como ferramentas de Inovação Pedagógica	10
1.3. Teoria Construtivista de Aprendizagem	15
1.3.1. Do Construtivismo ao Contrucionismo	15
1.3.2. Aprendizagem e Computadores: Referenciais construtivistas	23
2. Software Educativo e Aprendizagem.....	31
2.1. Software Educativo: Tipos.....	32
2.2. Software Educativo: Componentes de Avaliação.....	35
2.2.1. Componente Pedagógica	37
2.2.2. Componente de Conteúdos.....	53
2.2.3. Componente de Interface.....	56
3. e-Learning e o contexto educativo	68
3.1. Definição e enquadramento do fenómeno	68
3.2. e-Learning- características principais	73
3.2.1. Uma visão técnica.....	73
3.2.2. Conhecimento = Objectos de Aprendizagem	78
3.2.3. Plataformas de e-Learning: Inovação ou Tradição?.....	80
Capítulo III A plataforma “ <i>Escola Virtual-Escolas</i> ™”	85
1. Caracterização Geral	85
2. Funcionalidades.....	86
3. Conteúdos Curriculares	89
Capítulo IV Metodologia	90
1. Contextualização	90
1.1. O meio e os recursos	90
1.2. Os intervenientes.....	93
2. Tipologia do Estudo	95
3. Modo de Investigação	96
4. Categorias de análise dos Dados	98
5. Técnicas de Recolha de Dados.....	101
6. Análise de Dados.....	105
6.1. Questão a) A utilização da EV-e permitiu envolver os alunos em processos colaborativos de aprendizagem?	105
6.2. Questão b) Qual a natureza do feedback presente na EV-e respectivos efeitos na actividades de aprendizagem?.....	114
6.3. Questão c) Que tipo de intervenção predominante foi desenvolvida pela professora no decurso da exploração e utilização da EV-e pelos alunos?.....	121

6.4. Questão d) Quais os factores e efeitos de natureza motivacional caracterizaram a utilização da E.V ?	131
6.5. Questão e) Como se apresentam, a nível de correcção científica, os Conteúdos presentes na EV-e?.....	140
6.6. Questão f) De que forma, a estrutura dos conteúdos, suportou as actividades de aprendizagem nas áreas de Língua Portuguesa, Matemática e Estudo do Meio?.....	151
6.7. Questão g) Qual o desempenho do Interface no suporte ao desenvolvimento de processos interactivos de aprendizagem ?.....	225
Capítulo V Conclusões	254
1. Acerca da Componente Pedagógica.....	254
2. Acerca dos Conteúdos.....	259
3. Acerca do Interface	261
4. Apreciação global.....	264
Referências Bibliográficas	271
Anexos.....	282
1. Lista de Códigos de Aulas.....	283
Apêndices.....	284
1. Grelha de registo de dados das aulas.....	284
2. Guião-Base de suporte à Entrevista Semi-Estruturada	287
3. DVD de dados	289

Lista de Ilustrações

Ilustração 1	Imagem geral do aspecto exterior do edifício.	91
Ilustração 2	Planta da Sala de Aulas da "Escola-Virtual"	92
Ilustração 3	Desenvolvimento de trabalho conjunto por 2 alunos na <i>EV-e</i>	106
Ilustração 4	Exercício de utilização de um geoplano virtual	109
Ilustração 5	Manipulação de uma régua virtual	110
Ilustração 6	Exercício de opção com feedback sonoro imediato em MAT	115
Ilustração 7	Exemplo de Exercício com feedback sonoro imediato em LP	115
Ilustração 8	Extracto de reportagem televisiva	116
Ilustração 9	Exercício para completamento de frases.	118
Ilustração 10	Apoio da professora na utilização da plataforma	128
Ilustração 11	Relatório de Evolução da Elisa (Dados de 27/4)	136
Ilustração 12	Grelha de Determinantes Possessivos	141
Ilustração 13	Exercício de Ordenação de Números até ao Milhão	141
Ilustração 14	Exercício com Palavras Primitivas e Derivadas	143
Ilustração 15	Erro de estruturação	144
Ilustração 16	Exercício acerca de Esquema das Unidades de Medida	145
Ilustração 17	Erro representação gráfica – Unidades de Capacidade	146
Ilustração 18	Erro de representação gráfica	147
Ilustração 19	Exercício sobre as Serras e Rios de Portugal	147
Ilustração 20	Exercício acerca da Qualidade do Ar	149
Ilustração 21	Esquema da Unidade didáctica "Um dia na Praia"	153
Ilustração 22	"Construção" de história por arrastamento de segmentos de frase	166
Ilustração 23	"Construção" de história por completamento com palavras	166
Ilustração 24	Exercício de ortografia - casos dos ç e ss	168
Ilustração 25	Identificação dos Verbos	171
Ilustração 26	Identificação de determinantes possessivos	172
Ilustração 27	Identificação dos elementos fundamentais da frase	172
Ilustração 28	Sequência de operacionalização de algoritmo com números decimais	179
Ilustração 29	Operacionalização de algoritmo em contexto de problema	180
Ilustração 30	Operacionalização do algoritmo da Multiplicação	181
Ilustração 31	Erro de concepção em exercício de Medição	184
Ilustração 32	Dorna associada a medição de leite	185
Ilustração 33	Influência da componente visual	186
Ilustração 34	Descontextualização das Medidas de suporte ao cálculo	187
Ilustração 35	Exercício de relacionar medidas por selecção e arrastamento	188
Ilustração 36	Exercício de Relacionar medidas por inscrição de igualdades	189
Ilustração 37	Erro de realismo na escolha de medida no salto em comprimento.	190
Ilustração 38	Erro de Realismo na escolha de medida numa corrida de um minuto	190
Ilustração 39	Sequência - Manipulação da régua e compasso "virtuais"- Sequências	196
Ilustração 40	Exercício de descoberta simples	197
Ilustração 41	Exercício de descoberta estruturada	197
Ilustração 42	Problema sem possibilidade de operacionalização online	199
Ilustração 43	Problema	200
Ilustração 44	Problema	202
Ilustração 45	Problema	203
Ilustração 46	Problema com execução manipulativa	204
Ilustração 47	Problema	206
Ilustração 48	Puzzle – Passagem do Cabo das Tormentas	210
Ilustração 49	Puzzle - Cidade de Ceuta 1415	211

Ilustração 50	Puzzle - Arquipélago dos Açores	211
Ilustração 51	Crucigrama acerca dos Continentes e Oceanos.....	212
Ilustração 52	Instantâneo da Animação explicativa da formação de Portugal.....	214
Ilustração 53	Animação com função demonstrativa	216
Ilustração 54	Orientações de suporte a actividade investigativa.....	218
Ilustração 55	Animação como demonstração de concepção.....	221
Ilustração 56	Animação como demonstração de funcionamento.....	222
Ilustração 57	Sinalização de erro em língua polaca	227
Ilustração 58	Níveis estruturais de interface	229
Ilustração 59	Utilização da Agenda Pessoal pela professora	232
Ilustração 60	Relatório de evolução geral	234
Ilustração 61	Funcionalidade “Contactos com Aluno”- Acesso Professora	235
Ilustração 62	Funcionalidade "O meu arquivo"- Acesso aluno	237
Ilustração 63	Fórum – Dados de 30/3 a 19/5	239
Ilustração 64	Esquema do Interface Geral — Acesso Professor.....	241
Ilustração 65	Esquema do Interface Geral - Acesso Aluno	242
Ilustração 66	Personagens das animações.....	243
Ilustração 67	Palavras para "consultar" no “Dicionário”	248
Ilustração 68	“ Dicionário” com separadores previamente sinalizados	248

Lista de Quadros

Quadro 1	Entrevista - Valorização Trabalho Colaborativo.....	106
Quadro 2	Entrevista - Preferência Trabalho Individual	107
Quadro 3	Entrevista - Preferência Trabalho Misto	108
Quadro 4	Valorização da Inter-Ajuda	108
Quadro 5	Extracto de Entrevistas - Feedback	114
Quadro 6	Extracto da entrevista à Elisa (verbatim)	119
Quadro 7	Extracto entrevista à Raquel (verbatim).....	119
Quadro 8	Extractos de Entrevista - Intervenção da Professora.....	124
Quadro 9	Extracto dos Comentários de Aula – Aula de 27/4.....	126
Quadro 10	Extracto de Comentários de Aula – Aula de 3/5.....	127
Quadro 11	Extracto de Entrevistas – Intervenção da Professora	128
Quadro 12	Extractos de Entrevista ao Daniel Gouveia e Frederick –Factor Animação	131
Quadro 13	Extractos de Entrevista ao Adrian – Factor animação	132
Quadro 14	Extractos de Entrevista ao Jody – Factor animação.....	132
Quadro 15	Extractos de Entrevista à Raquel – Factor lúdico	133
Quadro 16	Extractos de Entrevista à Carla – Factor lúdico	133
Quadro 17	Extracto de Entrevista ao Jody (verbatim)	134
Quadro 18	Extracto de Comentários de Aula - Aula de 12/5.....	134
Quadro 19	Extracto de Entrevista ao Diogo (verbatim).....	135
Quadro 20	Comentários de Aula 16/6 – Erro de Conteúdo	142
Quadro 21	Transcrição locução áudio – Unidade EM-E-3 (Extracto).....	148
Quadro 22	Conteúdos integrantes da Unidade didáctica “Um dia na Praia”	153
Quadro 23	Suporte Textual da <i>Introdução</i>	154
Quadro 24	Comentários relativos às histórias animadas.....	162
Quadro 25	Extracto da Entrevista à Raquel	162
Quadro 26	Extracto da Entrevista ao Jody	162
Quadro 27	Relação entre personagens e respectiva pronúncia	163
Quadro 28	Comentários de Aula - Aula 19/5.....	167
Quadro 29	Extracto de Entrevista ao Henrique (verbatim).....	167
Quadro 30	Extracto entrevista à Raquel (verbatim).....	169
Quadro 31	Extracto entrevista à Elisabete (verbatim)	169

Quadro 32	Comentários de Aula acerca do efeito demonstrativo da animação.....	179
Quadro 33	Locução de apresentação de exercício	197
Quadro 34	Comentários de aula de 16/6/2006 - Tabelas e Gráficos	201
Quadro 35	Comentários de aula de 16/6/2006 - A centena de Milhar e Milhão.....	202
Quadro 36	Comentários de aula de 26/5/2006 – Instrumentos relacionados com o Tempo.....	203
Quadro 37	Comentários de Aula 20/4 – Capacidades do Recipientes	204
Quadro 38	Extracto de Entrevista à Elisa	205
Quadro 39	Extracto da Entrevista à Carla (verbatim)	205
Quadro 40	Comentários de Aula 20/4 – Capacidades do Recipientes	211
Quadro 41	Locução de Animação (extracto) - Aula 22/6	214
Quadro 42	Unidade Temática EM-D- 1 Actividade investigativa – Sequência e Locução	220
Quadro 43	Unidade temática EM-E-3 – Locução (Extracto).....	221
Quadro 44	Extracto de Entrevista à Raquel (verbatim)	243
Quadro 45	Extracto de Entrevista ao Adrian (verbatim).....	244
Quadro 46	Funcionalidades de interactividade com conteúdos	246
Quadro 47	Funcionalidades de Interactividade com sistema.....	250
Quadro 48	Lista de Códigos de aulas.....	283
Quadro 49	Grelha de registos de dados.....	286

Lista de Acrónimos e Siglas

CCT- Ferramenta de Criação de Conteúdos (‘Content Creation Tools’)

CNEB – Currículo Nacional do Ensino Básico

EM – Estudo do Meio

EV-e – *Escola Virtual-Escolas*TM

IMS-LD- Design de Aprendizagem do Sistema de Gestão de Instrução (‘Instructional Management Systems Learning Design’)

LCMS-Sistema de Gestão de Conteúdos de Aprendizagem (Learning Content Management System)

LMS- Sistema de Gestão de Aprendizagem (‘Learning Management System’)

LO- Objecto de Aprendizagem (‘Learning Object’)

LP- Língua Portuguesa

MAT – Matemática

OCPEB 1 — Organização Curricular e Programas do Ensino Básico – 1º Ciclo do Ensino Básico

PC- Computador Pessoal (‘Personal Computer’)

RCA – Registo de Comentário de Aula

ROI – Registo de Observação de Investigador

SCORM - Modelo de Referência dos Objectos de Conteúdo Partilhável (‘Sharable Courseware Object Reference Model’)

SMS- Sistema de Gestão de Alunos (‘Student Management System’)

Capítulo I Introdução

“The significant problems we face cannot be solved at the same level of thinking we were at when we created them.”

Albert Einstein

1. Contextualização

O presente trabalho de investigação enquadra-se numa perspectiva de actualidade, na qual, factores de carácter tecnológico, social e educativo interagem, criando um novo contexto, em que a utilização das novas tecnologias em ambiente educativo implica que as mesmas passem a ser credoras de um novo sentido, assumindo-se como poderosos auxiliares dos alunos nos seus processos de aprendizagem e de construção do conhecimento.

A exigência em relação à escola, da necessidade de adopção de novas posturas, sejam de carácter conceptual — preparar cidadãos para uma sociedade cada vez mais competitiva; de carácter tecnológico — preparar cidadãos capazes de utilizar de um modo eficaz as novas tecnologias; ou de carácter pedagógico — centrado nos processos de construção do conhecimento pelo aluno, mais que na sua mera transmissão, acabam por justificar a necessidade da escola ponderar acerca da forma como as novas tecnologias de informação e comunicação, nomeadamente os computadores, podem estabelecer um padrão de mais-valia para os processos de aprendizagem dos alunos, concretizando de forma objectiva uma verdadeira perspectiva de inovação pedagógica, na qual estas ferramentas possam demonstrar, nas mãos dos mesmos, a sua eficácia como efectivos e poderosos auxiliares, na construção do conhecimento.

No domínio Tecnológico, a evolução tem sido tremenda, manifestando-se nos mais ínfimos pormenores do nosso quotidiano, sendo o computador, um dos mais representativos ícones desta nova era. Assim, todo um novo conjunto de vocábulos como: *online*, *digitais*, *chat*, *Web*, *virtual*, transpuseram para o vocabulário um conjunto de conceitos representativos desta nova realidade do conhecimento e da informação.

No entanto, não sendo as tecnologias propriamente, uma novidade nas escolas, tem-se verificado que na sua generalidade, estas têm sentido alguma dificuldade, em se traduzirem, em vantagens significativas e inovadoras para os processos de aprendizagem dos alunos, afastando-

se da oportunidade de concretizarem, aquilo que Papert (1993) apelida de “megamudança”, a qual consiste, essencialmente, numa ruptura paradigmática na utilização dos computadores na escola, tornando-os verdadeiras e úteis ferramentas no desenvolvimento da capacidade de aprender, naquilo que o autor denomina de “Matética”.

Tem-se verificado, assim, a falta de um verdadeiro carácter inovador no uso que tem sido feito destas ferramentas tecnológicas em contexto escolar; não obstante ser crescente o número de computadores presentes nas nossas escolas, bem como a disseminação de diversos programas e projectos visando fomentar a utilização das novas tecnologias quer em contexto escolar, quer como capacitação dos cidadãos em geral na utilização destas novas ferramentas. De igual modo, tem-se assistido a investimentos significativos na aquisição de programas e software “educacional”, na criação e suporte de ligações de banda larga, bem como ao incentivo à ligação em rede de computadores, entre outras iniciativas.

No entanto, apesar de todas as iniciativas, não se têm evidenciado significativas vantagens para os processos de aprendizagem dos alunos, nomeadamente na capacidade dos computadores serem utilizados como verdadeiras ferramentas de aprendizagem nas mãos dos alunos, concretizando assim uma verdadeira perspectiva de inovação na utilização desta tecnologia.

É com este sentido de inovação na utilização dos computadores, que o presente trabalho de investigação procura enquadrar a análise da utilização de uma plataforma de e-Learning em contexto escolar, assumindo, desde logo, como referenciais fundamentais uma perspectiva de escola, onde os seus actores desenvolvam um sentido de mudança, tanto através do seu afastamento de uma perspectiva de saber escolástico – caracterizadora de uma escola do passado – mas ainda bem presente na realidade actual, bem como assumindo uma dinâmica colaborativa de construção do conhecimento, e na qual a criatividade dos alunos se possa manifestar e ampliar.

2. Objectivo do Trabalho

O objectivo do presente trabalho de investigação consiste na análise do potencial de inovação pedagógica decorrente da integração e utilização da plataforma online “*Escola Virtual-Escolas*TM” no contexto curricular de uma turma do 4º Ano de Escolaridade, considerando as suas componentes de natureza pedagógica, de conteúdos e de interface. Tal potencial de inovação, deverá implicar uma ruptura significativa com um paradigma tradicionalista de

utilização dos computadores na sala de aula pelo que, os referidos componentes deverão suportar a actuação da plataforma como uma verdadeira ferramenta cognitiva, capaz de envolver os alunos activamente no seu processo de aprendizagem, reestruturando e ampliando o seu conhecimento, de acordo com um referencial de aprendizagem de natureza construtivista.

3. *Justificação do Trabalho*

A justificação do presente trabalho surge com base num conjunto de reflexões e percepções que se foram cimentando ao longo de uma experiência profissional de 15 anos na área 1º Ciclo do Ensino Básico, divididos entre a docência e tarefas de gestão, complementada por uma Pós-Graduação em Gestão e Administração Educacional finalizada em 2004.

Embora a utilização dos computadores se encontrasse na área de interesse do mestrando, o uso e experiência inicial limitava-se, no entanto, à exploração de alguns aplicativos, nos quais o conhecido *Word* tinha especial destaque. Ao longo do tempo, quer o interesse relativo às Novas Tecnologias – em especial os computadores – quer o contacto com diversos programas e software que foram “aparecendo” e sendo utilizados na escola, foram avivando um interesse de aprofundamento do conhecimento relativo à relação entre a utilização dos computadores em contexto escolar e os seus reais benefícios no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

A primeira experiência relevante e significativa do investigador no uso dos computadores em contexto escolar e para fins educativos, ocorreu no ano de 1993. Nesse ano a Direcção Regional de Administração Educativa, promove uma iniciativa pioneira na RAM, denominada Ceb1, abreviatura de Computadores no Ensino Básico-1º Ciclo, abrangendo 5 escolas e na qual estava incluída a Escola Básica do 1º Ciclo com Pré-Escolar do Estreito da Calheta, a mesma em que o mestrando tinha sido colocado a leccionar nesse mesmo ano.

O projecto, orientado pelo Prof. Doutor Carlos Fino, visava fazer uma exploração e uso orientado da Linguagem LOGO no contexto das aulas do 1º Ciclo, e contava com a figura de um coordenador para a sua dinamização a nível de escola, tendo o investigador assumido essa função na citada escola. Entre as funções que estavam cometidas aos coordenadores¹, salientam-se:

¹ Ofº Circ nº 5.0.0-381/95 de 6/11/95 da DRIGE

- Dinamizar o desenvolvimento do projecto, a nível de escola;
- Manter a ligação entre a equipa coordenadora do Projecto e os professores da escola;
- Promover a integração do computador no espaço curricular;
- Detectar necessidades de formação;
- Procurar necessidades operacionais adequadas às necessidades dos professores envolvidos no projecto

Posteriormente, e no seguimento de uma formação de 30 horas, ocorrida em 1994, e da responsabilidade do Prof. Doutor Carlos Fino, também especificamente orientada à Linguagem LOGO, a utilização dos computadores em contexto escolar passou para o investigador a ter bases pedagógicas mais sólidas, e muito em especial na referida linguagem de programação.

Ao longo dos anos posteriores o investigador foi fazendo alguma formação complementar, nas quais várias perspectivas e abordagens de utilização dos computadores em contexto educativo eram abordadas.

Se em duas das actividades de formação em que participou², a abordagem à utilização dos computadores como ferramentas pedagógicas foi essencialmente marginal e superficial, o mesmo já não aconteceu um no curso de formação “*Electronic Learning, Tele-teaching and Tele-Coaching in School, Adult Education and Vocational Learning*”³, frequentado na Alemanha, em que a realidade dos computadores como ferramentas pedagógicas foi explorado de um modo profundo, em especial o conceito e as características do e-Learning e da educação online em geral.

Atendendo ao facto de estarmos a assistir actualmente à disseminação de propostas do e-Learning, originalmente oriundas do contexto de formação na área empresarial, as quais, alargando-se posteriormente para o ensino universitário, têm ultimamente tentado, de uma forma visível e insistente, estabelecer-se como uma ferramenta de apoio aos alunos nos restantes níveis de ensino básico e secundário, alicerçados em argumentos que giram em redor de uma visão alegadamente inovadora para a aprendizagem dos mesmos.

A conjugação dos factores relativos à experiência do investigador no uso dos computadores em contexto educativo, a formação académica, bem como o facto do presente mestrado se enquadrar na temática da Inovação Pedagógica; despertou o interesse do mesmo exercer a sua investigação baseada na análise da utilização de uma plataforma de e-Learning em contexto curricular -a qual tinha sido recentemente lançada no mercado pela Porto Editora para

² Curso de Gestão Especializada em Administração Escolar pelo ISET, e Pós-Graduação em Estudos Europeus pela Universidade de Coimbra.

³ Certificado Grundtvig Course- DE-208-CP-01-2002 ministrado pela ESTA-Europäische Bildungswerk

uso no 1º Ciclo do ensino Básico - pretendendo avaliar-se da sua validade numa perspectiva de inovação pedagógica.

4. *Limitações*

As limitações encontradas pelo investigador ocorreram tanto no decorrer da preparação da investigação bem como já no decurso da mesma. Quanto às primeiras, elas foram essencialmente devidas ao facto de a literatura referencial, especificamente a relativa ao fenómeno do e-learning, ser maioritariamente de Língua Inglesa, a maior parte não traduzida para Português, sendo notória alguma simplicidade e superficialidade da literatura produzida em Portugal relativamente ao tema. Sendo o idioma inglês dominado pelo investigador, o factor limitativo consistiu, contudo, na disponibilidade de aceder fisicamente à referida literatura em Língua Inglesa, tendo sido necessário efectuar o registo em livrarias e centros de recursos online, no estrangeiro, em geral de natureza universitária, de forma a conseguir aceder a tais recursos.

Por outro lado, o decorrer da investigação permitiu constatar algumas limitações de carácter prático. Destas, a mais importante decorreu nas Entrevistas aos alunos, as quais revelaram limitações e dificuldades de expressão destes às questões formuladas pelo investigador. Permitindo alguma flexibilidade dialógica devido à sua natureza semi-estruturada, constatou-se que nas entrevistas, as respostas dos alunos apresentaram uma consistência muito diversa, variando num *continuum*, desde respostas muito completas e com um elevado número de informações relevantes, passando por respostas pelas muito sintéticas e pouco esclarecedoras, até às respostas completamente descontextualizadas ou englobando informações e elementos relativos a outras ideias. Embora o investigador, interviesse e orientasse no sentido da recolha da informação relevante, nem sempre foi possível efectuá-lo da maneira mais eficaz, pelo que constituíram na prática uma certa limitação da capacidade de extracção de informação relevante e objectiva.

Tal limitação na recolha de dados relevantes ocorreu, também, nos *Comentários de Aula* que os alunos efectuavam no final das aulas. Nestes, os alunos referenciavam os factos e aspectos mais importantes, para eles, relativos à aula que tinham acabado de ter com a *EV-e*. A limitação decorreu da constatação que a generalidade dos registos se apresentar muito sintética, muitas vezes pouco ou nada esclarecedora — indicando elementos pouco relevantes ou mesmo omitindo alguns dos solicitados previamente pela professora — e nalguns casos, também um pouco confusa. Tal facto, obrigou a uma intervenção constante da professora no sentido de solicitar e acompanhar uma execução mais completa e objectiva dos referidos registos.

Por outro lado a natureza etnográfica do trabalho de investigação decorrente da sua essência eminentemente qualitativa, exigiu um esforço significativo na sistematização dos dados das diferentes fontes utilizadas, conforme as questões de análise. Uma certa predominância da observação participante como fonte de dados da investigação implicou um empenho significativo do investigador na procura e extracção do significado decorrentes das situações de aprendizagem. No entanto, a vontade de clarificar e demonstrar os juízos decorrentes da análise às diversas situações mostrou-se em grande parte incompatível com a necessidade de síntese. Tal facto implicou que o presente trabalho de investigação tenha atingido uma dimensão, porventura, demasiado extensa para uma investigação no âmbito de uma dissertação de mestrado.

Capítulo II Revisão da Literatura

1. *Inovação Pedagógica, Aprendizagem e Computadores*

1.1. *Inovação Pedagógica: A emergência de ruptura*

O termo inovação tornou-se cada vez mais é um vocábulo comum nas sociedades contemporâneas, corporizando todo um sentido de progresso e mudança nos mais diversos campos do nosso quotidiano.

Se por um lado se expressa como uma característica inerente ao processo civilizacional, levando Hassenforder (1974) a definir inovação como “antes demais, a expressão de um movimento de civilização” (p.71), por outro lado torna-se cada vez mais vista como uma necessidade, essencial na sobrevivência, não só de empresas, mas também da generalidade das instituições, e entre elas a própria instituição escolar.

Nesta perspectiva, a necessidade de inovação assume-se com um especial ênfase também na Educação, e em especial na sua vertente escolar. A essência da apelidada Pós-Modernidade faz com que nos confrontemos e lidemos diariamente com todo um manancial de novas perspectivas, as quais caracterizando uma realidade em constante mutação, para a qual a escola, elemento integrante dessa mesma realidade, vê-se na situação incómoda de verificar, que, cada vez mais, não consegue fornecer as respostas adequadas a quem a demanda, presa que está a um conjunto de práticas e visões, quer dos seus actores, quer de decisores, que se manifestam cada vez mais desadequadas à nova realidade.

De facto o *modelo fabril* que serviu de referência à emergência e justificação da existência da própria escola, e que a marcou como símbolo da modernidade (Fino et al., 2005), há muito que deixou de ser dominante na realidade actual. Tendo as escolas sido concebidas e estruturadas para fornecer a resposta mais adequada a nível de formação para as massas de futuros operários, eram desenvolvidas nos alunos aptidões que os qualificassem para o desenvolvimento das tarefas que os esperavam nesse mundo dominado pela prevalência da economia industrial. Tal *modelo fabril* para além de ter influenciado o perfil do aluno, também modelou a própria estrutura organizacional escolar, no sentido em que “o desenvolvimento da hierarquia administrativa da educação decalcou o modelo de burocracia industrial” (Fino, 2001b, p.2).

Um dos aspectos que mais contribuiu para realçar a desadequação do paradigma anteriormente referido, consiste no próprio conceito de conhecimento. Tal facto acabará consequentemente por ter efeitos ao nível das concepções de aprendizagem, de ensino, e por arrastamento no próprio papel da escola.

Tal como genericamente foi abordado no Capítulo I, o conhecimento passa a ter uma importância fulcral na realidade de uma sociedade pós-moderna. A emergência de economias em que os bens mais preciosos já não são tangenciais, tais como seriam produtos ou artefactos característicos de um paradigma industrial mas, por seu turno, centralizam-se essencialmente em redor de informações e conhecimentos trazem, por consequência, exigências radicalmente distintas a nível da formação dos alunos, com reflexos na capacidade destes criarem, acederem e gerirem conhecimento, sendo este um dos pilares basilares desta nova ordem económica e social pós-moderna, bem patente na afirmação de Toffler (2001) de que “A evolução económica mais importante do nosso tempo tem sido o advento de um novo sistema criador de riqueza, baseado já não nos músculos, mas sim, na mente” (p.21).

No entanto o próprio conhecimento encontra-se em permanente mutação, tem ciclos de vida cada vez mais curtos, revelando-se cada vez mais complexo e transdisciplinar.

O saber essencialmente abstracto e teórico característico do ensino escolar tradicional, assente numa perspectiva “transmissiva” de conteúdos, de acordo como uma visão de didáctica tradicional, bem como da posição Cartesiana-Newtoniana de separação entre o sujeito e o objecto do conhecimento, tendem a estar irremediavelmente ultrapassadas, percebendo-se as óbvias incapacidades tais perspectivas responderem convenientemente a esta nova realidade sócio-económica, na qual o termo *complexidade* se assume como uma das características mais marcantes do conhecimento, no sentido defendido por Correia (1991) segundo o qual “O conceito de aprender é substituído pelo conceito de aprender a aprender” (p.22).

A concepção epistemológica do conhecimento separado da experiência, considerando-as como duas entidades absolutamente distintas, implicava que o papel do aluno na construção do conhecimento fosse insignificante. Tal já não é de todo viável num contexto de pós-modernidade, tal como Moraes (2005) considera ao referir que “Observador, objecto observado e processo de observação constituem uma realidade indivisa, em movimento fluente, caracterizando o efectivo estado das coisas” (p.28).

Por outro lado, também as denominadas “*Escolas Paralelas*”, entre as quais, podemos destacar a Televisão e a Internet, facilitam o acesso à informação e ao conhecimento, confirmando a afirmação de Toffler (2001) que “O conhecimento é a fonte de poder mais democrática” (p.34), contribuindo assim deste modo também para que seja posta em causa a hegemonia da escola como única fonte do saber .

Assim, atendendo à generalidade dos factores anteriormente referidos, acentua-se o aparecimento de uma certa visão crítica, cada vez mais generalizada, denunciadora da incapacidade cada vez mais evidente, da escola preparar adequadamente os seus alunos para as exigências de uma nova sociedade do conhecimento, continuando a prevalecerem perspectivas que põem em causa a validade da centralidade da instituição escolar no papel de formação e aprendizagem dos alunos. Enquanto, vozes como Ivan Illich (citado por Marques, 2000) defendem que “a escola enquanto instituição está condenada a desaparecer” (p.80), outros autores alertam para o facto de que nem a escola é eterna, nem será única a maneira de ser concebida ou organizada (Fino, 2007).

Acentua-se assim a perspectiva da escola necessitar de responder a um processo de crise, em que é criticada pela sua inépcia em corresponder às exigências de formação dos alunos integrados nesta nova realidade, na qual, não está mais presente um quadro de referências estáveis a nível do conhecimento, exigindo-se que dê resposta a um novo paradigma educativo no qual, de acordo com a perspectiva de Moraes (2005) “o conhecimento do objecto depende do que ocorre dentro do sujeito, dos seus processos estruturais internos e, assim, cada individuo organiza a sua própria experiência, e descobre o caminho a caminhar” (p.28).

É assim, num certo contexto reactivo, que assume significado o desenvolvimento e aplicação de práticas que materializem uma ideia de inovação pedagógica, como forma da escola corresponder adequadamente a este novo paradigma, o qual implica, necessariamente, mudanças a nível das práticas pedagógicas desenvolvidas. Consequentemente defende-se o abandono de abordagens pedagógicas tradicionalistas, assentes numa perspectiva reprodutiva e transmissiva do saber para se enfatizar uma construção do conhecimento realizada pelo aluno.

Contudo há que realçar o facto de que uma mera mudança, fruto de uma evolução natural, não constituir por si só inovação, sendo-lhe exigível que se materialize numa ruptura, evitando-se, tal como Correia (1991) refere “confundir inovação com a evolução natural das práticas pedagógicas e a integrar no campo semântico da inovação um conjunto incharacterístico de práticas” (p.27).

Necessita-se, deste modo, que essa mudança, realizando-se cada vez mais no quotidiano escolar, assuma um verdadeiro sentido de inovação pedagógica, a qual, confirme a ideia de que a inovação deve ser mais um processo do que um acontecimento (Fullan, 2000), ajudando assim a melhor formar alunos aptos a responder aos novos desafios que se lhes apresentam.

Nesta perspectiva de inovação educacional, as práticas pedagógicas cristalizadas e ineficazes, orientadas por concepções pedagógicas ultrapassadas, são certamente as que mais urgentemente justificam uma ruptura, procurando-se assim um sentido para que a emergência dessa inovação se centre essencialmente no contexto pedagógico.

Desta forma, só essa ruptura, a nível das práticas e conceitos tradicionais envolvidos no processo de aprendizagem pelos alunos poderá significar um verdadeiro processo de Inovação Pedagógica.

1.2. Computadores como ferramentas de Inovação Pedagógica

Nesta perspectiva de pós-modernidade, o conceito de Inovação Pedagógica terá de se integrar no contexto anteriormente referido, de ruptura de paradigma educativo, no qual a concepção de conhecimento releve o aspecto da aprendizagem como resultado de esforço criativo por parte dos aprendizes, os quais, agindo essencialmente de forma colaborativa, e tendo em conta uma realidade dinâmica e cada vez complexa, possam adquirir novas competências cognitivas.

Será de acordo com esta premissa que a utilização dos computadores, pelos alunos, assumirá um significado realmente relevante e significativo para o seu processo de aprendizagem, rompendo-se assim com práticas tradicionalistas, nas quais, a utilização dos mesmos usualmente pouco traz de valor acrescentado à aprendizagem dos alunos.

De facto, uma constatação recorrente na literatura relativa ao uso dos computadores nas escolas reside no facto, dos mesmos, nunca terem evidenciado um carácter verdadeiramente revolucionário. Embora associados inicialmente a uma forte esperança e crença na suas capacidades para auxiliar de forma inovadora a aprendizagem dos alunos, a verdade é que a utilização dos mesmos acabou por revelar um carácter consistente com posturas essencialmente mais conservadoras, mais do que uma verdadeira utilização revolucionária no auxílio ao processo de aprendizagem.

É de notar, ainda, que este carácter optimista se revelou consistentemente ao longo da história, com diversos defensores predizendo a capacidade de instrumentos tecnológicos — fruto do avanço da ciência e da técnica — se imporem assumindo um papel preponderante no contexto escolar.

Daniel (2003), assistente do Director Geral para a Educação da Unesco, esclarece-nos das sucessivas expressões que ao longo dos tempos foram aparecendo associadas ao pretensão carácter revolucionário que diversas tecnologias punham ao dispor da educação⁴.

⁴ “I once found a series of quotations about the impact of technology on education that I still find illuminating. The claims began in 1841 with the statement that “the inventor or introducer of the blackboard deserves to be ranked among the best contributors to learning and science, if not among the greatest benefactors of mankind”. Next came the statement in 1940 that “the motion picture is the most revolutionary instrument introduced into education since the printing press”. By 1957, however, another author could write that “it now seems clear, however, that television offers the greatest opportunity for the advancement of education since the introduction of printing by moveable type”.

The next pundit ignored all that, claiming in 1962 that “programmed learning is the first major technological innovation in education since the invention of printing”. By then computers had arrived on the scene, giving rise to the comment, in 1967, that “the impact of

No entanto, rapidamente se verificou que a utilização dos computadores em contexto escolar, na sua generalidade, acabou por se revelar um desapontamento, correspondendo – por norma – mais a uma concepção de reforço das práticas já existentes, do que propriamente a uma perspectiva que visasse potenciar as capacidades de criação de conhecimento pelos alunos. Deste modo desenvolveu-se um “casamento” ineficaz entre computadores e educação, muito em acordo com a perspectiva irónica que Papert (1994) refere, ao afirmar, que por essa via se podia estar a correr o risco de estar a fixar “um motor a jacto a um antiquado carroção para ver se ele ajudará os cavalos” (p.33).

De facto a apropriação, pelos professores, da tecnologia dos computadores nas salas de aulas, acabou deste modo, por sofrer do mesmo mal que enfermaram outras inovações em contexto escolar e que, segundo Baker (1995) se deve no facto de que “Many innovations, technology based or not, suffers because teachers do not have a clear vision of what is expected of them and their students” (p.199).

Deste modo foi-se tornando cada vez mais referenciado o facto que Hawkins (1995) denuncia como sendo a expressão da falha do carácter revolucionário, ou pelo menos inovador da introdução dos computadores na escola. Na mesma linha de pensamento Ely e Plomp (1986), referem os seguintes factores como os mais elucidativos desta falha:

- a) falta de identificação clara dos objectivos da utilização das novas tecnologias;
- b) colocação da ênfase sobre o meio e não sobre a mensagem;
- c) resistência à mudança;
- d) falta de Sistemas de Apoio;
- e) falta no domínio das Novas tecnologias;
- f) custos excessivos;
- g) falta de software de qualidade;
- h) falta de uma aproximação sistémica à inovação.

Mais recentemente, tal constatação continuava a ser uma realidade, claramente evidenciada no Relatório da Comissão para o Conselho e Parlamento Europeu⁵, no qual se referia:

computers on society, and hence on education, has been compared to that of moveable type and the printing press since Gutenberg”. Finally – although I expect that the future will see plenty more hype as newer technologies appear – a conference in 2000 made the observation that “Internet and communication technologies are revolutionizing the format and delivery of education”. (2003)

⁵ Designing Tomorrow’s Education- Promoting Innovation with New Technologies
COM (2000) 23 final

“The arrival of the PC at the beginning of the 1980s enabled schools to start obtaining the hardware and software which had appeared on the market mainly for professional uses. More often than not imposed on a top-down basis, these tools failed to live up the expectations created” (p. 5).

No entanto alguns autores, de acordo com investigações e propostas recentes, revelam uma perspectiva de esperança consistente com uma perspectiva de inovação pedagógica, na qual, os computadores passem a ser utilizados como verdadeiras ferramentas de construção do conhecimento, ou seja, que se constituam como verdadeiros auxiliares no processo de aprendizagem dos alunos. Seymour Papert, acérrimo defensor das potencialidades destas máquinas na educação, reforça a crença e a esperança no seu uso, expresso de uma forma clara ao afirmar:

“ The terrorist attack⁶ is a dramatic proof of why people need more knowledge than in the past and the ability to acquire is faster, more effectively and with greater independence. The key is giving every kid some sort of personal, portable and connected computing device. It should be an extension of our hand, eye or brain”⁷.

Um importante contributo para esta perspectiva de esperança e optimismo no uso dos computadores nas escolas é a o relatório da SIIA ⁸ norte-americana, que no seu *2000 Research Report on the Effectiveness of Technology in Schools*⁹, embora tendo como base e natureza do seu estudo o software que é utilizado em contexto escolar, refere diversas investigações, que no seu conjunto reforçam a perspectiva, de que os computadores como ferramentas de aprendizagem têm um efeito positivo global no sucesso dos alunos, nas várias áreas do conhecimento estudadas, bem como em aspectos relativos à interacção entre professores e alunos ou a melhoria na auto-estima e nas atitudes durante a aprendizagem.

Este relatório, executado a partir da pesquisa de uma empresa independente de consultadoria de tecnologia educacional, teve como base a investigação e relatórios provenientes de 311 estudos, entre finais da década de 80 [do séc. XX] e o ano 2000, dos quais 135 estão publicados em revistas de especialidade e 56 são estudos no âmbito de dissertações de doutoramento.

⁶ Tinha acabado de ocorrer o ataque de 11 de Setembro de 2001 em Nova Iorque

⁷ Seymour Papert- Innovator (2001, Outubro, 29) Newsweek Magazine
[<http://www.csus.edu/indiv/p/peachj/330ab/articles/papert.html>]

⁸ Software Information Industry Association

⁹ 7ª Edição

Pela sua importância, citam-se duas das mais significativas inferências mencionadas no estudo:

- a) efeitos positivos significativos no sucesso dos alunos, na generalidade das várias áreas de estudo. Esses efeitos positivos são visíveis desde a educação pré-escolar até à universidade, tanto para alunos da educação regular quer alunos portadores de dificuldades específicas;
- b) efeitos positivos nas atitudes dos estudantes quer em relação à aprendizagem quer em relação à sua auto-estima. Os estudantes sentem ter mais sucesso na escola, sentindo-se mais motivados para aprender. De igual modo cresce a auto - confiança no uso dos computadores.

Pela seu carácter sintetizador, não poderia deixar de ser referido um extracto do mesmo relatório, que de certo modo dá uma visão clara e objectiva de como a tecnologia vai na prática assumindo o seu papel em contexto escolar:

“Positive changes in the learning environment brought about by technology are more evolutionary than revolutionary. These changes occur over periods of years, as educators become more experienced with technology. Long time computer-using teachers tend to make changes in the learning environment generally related to a constructivist teaching approach.” (2000 Research Report on the Effectiveness of Technology in Schools, p.14).

No entanto, tal como Carneiro (citado por Silva, 2005) salienta, “sociedade de informação, sociedade do conhecimento e sociedade de aprendizagem ou sociedade educativa, não são formas equivalentes, nem objectivos ou realidades comparáveis “(p.43).

Em relação a este caso, Silva e Silva (2005) clarificam que:

“Enquanto a primeira se baseia em estratégias de acesso, produção, armazenamento e utilização de informação, nomeadamente através das tecnologias de informação e comunicação, em particular da Internet, a segunda já tem em conta os factores de diferenciação que resultam da utilização do conhecimento como factor de diferenciação nas acções de inovação e desenvolvimento de competências” (p.43).

É este o sentido que se pretende atingir, numa perspectiva de inovação pedagógica, com a utilização dos computadores como ferramentas nas mãos dos alunos, dando o seu contributo para o desenvolvimento de processos construtivos de conhecimento pelos mesmos.

1.3. *Teoria Construtivista de Aprendizagem*

“Education is an admirable thing. But it is well to remember from time to time that nothing that is worth knowing can be taught.”

Oscar Wilde

1.3.1. **Do Construtivismo ao Contrucionismo**

A mudança que anteriormente foi referida na forma como é encarado o conhecimento no contexto de uma sociedade pós-moderna, as características que o mesmo assume e os referenciais sobre o qual assenta, implica necessariamente que também os processos de aprendizagem desenvolvidos pelos alunos sejam desenvolvidos à luz das bases e referenciais teóricos mais adequados a esta perspectiva.

Diferentes concepções acerca do processo de aprendizagem se desenvolveram, e impuseram, numa sequência histórica, na área da Psicologia Educacional com, entre outras, implicações diversas na forma de utilização de diferentes aparatos tecnológicos que foram aparecendo na escola, especialmente no que concerne aos computadores.

Numa primeira fase a Teoria Comportamentalista, também conhecida como Behaviorista¹⁰, assentando na premissa de que “só se podem estudar os comportamentos directamente observáveis” (Marques, 2000, p.23), impôs-se como principal teoria da aprendizagem, destacando-se as experiências de Skinner nos anos 30 do séc. XX, no âmbito da sua concepção de Condicionamento Operante. No entanto, as limitações óbvias desta teoria acabaram por implicar a cedência do seu estatuto dominante à Teoria de Processamento de Informação, a qual, encarava na generalidade o conceito de aprendizagem como resultado da aquisição de conhecimentos provenientes do processamento de informação pelo sujeito. Segundo Mayer (2003) esta concepção de aprendizagem encaixava com a metáfora do aluno como um recipiente vazio que seria necessário encher com informação.

No entanto ambas as perspectivas anteriores da aprendizagem se mostram desadequadas para enquadrar o conhecimento de acordo com um novo paradigma, no qual os alunos ou

¹⁰ Do termo inglês behaviour (comportamento).

aprendizes em geral, passam a ser os protagonistas na construção do seu próprio conhecimento, em que, mais do que responder a estímulos ou processar e memorizar informações — nos quais os conteúdos eram aspectos centrais —, exige-se uma postura activa de construção desse conhecimento pelo aluno. Representando uma nova visão acerca de como a aprendizagem ocorre, Rosário (2005) caracteriza-a pela metáfora aprender como “construção de significados” (p.142), e na qual, os processos passam a ser dominantes. Esta concepção corporiza a teoria Construtivista de aprendizagem.

Deste modo, Valente (citado por Rosário, 2005) defende que “ a intervenção educativa construtivista está orientada para que o aluno desenvolva a capacidade de, por si próprio, realizar aprendizagens significativas numa ampla gama de situações e circunstâncias” (p.143).

Na teoria Construtivista da aprendizagem a questão do *significado* assume um relevo primordial. O *significado* não é transmitido ou imposto, mas construído pelos próprios alunos, a partir da *acção* destes sobre o mundo exterior. Por seu turno Mayer (2003) esclarece que essa mesma aprendizagem, torna-se significativa ao se concretizar na construção de uma estrutura cognitiva na qual o aluno constrói uma representação mental coerente (da matéria trabalhada ou da informação recebida). É precisamente esta representação mental coerente que assume significado para o aluno.

A teoria construtivista de aprendizagem, defende uma construção do conhecimento guiada pela necessidade de construir sentido para o material ou informação com o qual o aluno interage.

Torna-se, no entanto, necessário primeiramente caracterizar e referenciar os aspectos-chave das duas principais abordagens do Construtivismo, nomeadamente o Construtivismo Cognitivista com base na epistemologia cognitiva de Piaget, e o sócio-construtivismo¹¹ presente na abordagem de Vygotsky ao fenómeno da aprendizagem.

Ambos os investigadores se tornaram marcos referenciais na psicologia do desenvolvimento cognitivo e, embora de modo diverso, determinaram decisivamente para a compreensão acerca de como se processa a construção do conhecimento humano, de tal modo que leva Lourenço (2005) a referir que:

“Piaget e Vygotsky são dois génios do desenvolvimento psicológico. O seu impacto na psicologia e na educação é de tal ordem, que se pode dizer que é demasiado omnipresente para ser notado e demasiado monumental para ser abarcado” (p.52).

¹¹ Optou-se pela referência de Sócio-construtivismo no respeitante à abordagem de Vygotsky por ser a mais comum na literatura, embora Mayer (2003) prefira designá-lo por construtivismo cognitivista socialmente mediado. No respeitante ao sócio-construtivismo define-o como um tipo diferente de construtivismo, em que a definição não assenta no processo de criação do conhecimento, mas sim no lugar onde é alojado, defendendo o autor que neste último caso é uma pertença da comunidade, ao invés do Construtivismo Cognitivista que reside na mente individual de cada um, independentemente de ser individualmente ou socialmente mediado.

Piaget, propõe uma teoria de evolução cognitiva por estádios. Sendo amplamente conhecidos, na qual, a delimitação dos mesmos não é temporalmente rígida, embora a sua sequência seja fixa, representando cada um dos estádios, um grau qualitativamente diferente do anterior. Por outro lado, o desenvolvimento cognitivo dentro de cada estádio, assentam na sucessão de 3 processos sequenciais: de *assimilação* – pela integração da nova experiência na estrutura mental existente, de *adaptação* – ou seja o reajustamento da estrutura mental em função da nova experiência e finalmente de *equilibração* – que é um novo nível de estabilidade cognitiva resultado dos dois processos anteriores; para os quais a acção constitui o verdadeiro “motor” do desenvolvimento cognitivo.

O aluno constrói o seu conhecimento agindo sobre o meio que o rodeia ou seja, conforme defende Piaget (1967) “Conhecer não consiste em copiar o real, mas em agir sobre ele e transformá-lo” (p.22).

Assim a teoria do desenvolvimento cognitivo por estádios propostas por Piaget passa a ser essencial numa abordagem da construção do conhecimento, pois quaisquer experiências que pretendam estimular ou desenvolver o conhecimento dos alunos deverão ter em conta o grau de desenvolvimento cognitivo, ou seja, como esclarecem Sprintahll e Sprinthall (2003), “o sistema intelectual que a criança utiliza num determinado momento” (p.100). Neste caso também a tecnologia, utilizada em âmbito educativo não é excepção, devendo ter em conta e relevar quer no âmbito do seu design como na sua utilização, os conceitos anteriormente referidos.

Embora partilhando do pressuposto geral construtivista, o Sócio-Construtivismo de Vygotsky, baseia-se na acção dos aprendizes na construção do seu próprio conhecimento e saber, na qual, de acordo com Kim (2001) a importância da cultura e do contexto na compreensão do que ocorre na sociedade são especialmente enfatizados.

Nesta perspectiva, e de acordo com o mesmo autor, poderemos considerar os seguintes aspectos:

realidade – na concepção sócio-construtivista a realidade não pode ser descoberta, pois a mesma não existe previamente à sua “invenção social”. A realidade é assim (re)construída através da acção humana.

conhecimento – por consequência o conhecimento da realidade assenta no significado que resulta das interacções que os membros de uma sociedade estabelecem com o meio circundante. O conhecimento é assim um produto humano que é social e culturalmente construído.

aprendizagem – o sócio-construtivismo encara a aprendizagem como um processo social, em que o significado atribuído resulta das concepções desenvolvidas durante a interacção dos indivíduos.

Dentro das premissas do sócio-construtivismo, e nomeadamente pela associação que é feita entre desenvolvimento e aprendizagem, assume especial relevância Vygotsky, o qual, de acordo com Sousa (2005), elabora uma teoria “que tem por base o desenvolvimento como resultado de um processo sócio-histórico, onde enfatiza o papel da linguagem e da aprendizagem “ (p.41).

Deste modo destaca-se imediatamente uma diferença fundamental em relação a Piaget. Enquanto este último considera que a aprendizagem está dependente do nível de desenvolvimento ou maturidade da criança ou aluno, numa espécie de dependência “natural”, Vygotsky, por seu turno, encara a aprendizagem como o “motor” do próprio desenvolvimento.

Desta consideração surgem várias premissas, que embora de uma forma genérica, permitem perspectivar algumas ideias centrais na concepção Vygotskiana de aprendizagem e desenvolvimento:

– a natureza essencialmente *interaccionista* da construção do conhecimento, naquilo que Moll (citado por Sousa, 2005) define como a “contribuição da cultura na formação dos processos psicológicos superiores, centralizando a atenção no crescimento mental como consequência da intervenção social” (p.43).

De acordo com Ivic (1994):

“ In other words, certain types of higher mental functions, such as deliberate attention, logical memory, verbal and conceptual thought and complex emotions, could not emerge and take form in the development process without the constructive assistance of social interaction” (p.3).

Assim, é interagindo conjuntamente sobre o meio e num contexto específico que os aprendizes vão construindo significados partilhados, ou seja conhecimento. Esta interacção é especialmente relevante quando se estabelece com os pares mais dotados ou com os professores.

Vygotsky defende:

– o desenvolvimento de um processo de *interiorização* dos conceitos a partir da reconstrução interna das operações externas do indivíduo na sua interação social, o que leva Vygotsky a referir (citado por Lourenço, 2005) que “No desenvolvimento cultural da criança, qualquer função ocorre duas vezes: primeiro no plano social, e mais tarde, no plano individual; primeiro entre pessoas (nível interpsicológico), e depois dentro da criança (nível intrapsicológico)” (p.57).

- a reorganização e reestruturação das funções cognitivas com base no uso de ferramentas¹², as quais são consideradas produtos da cultura em que o aluno se integra.

Ivic (1994), por seu turno refere que:

“Among all the acquisitions of culture, he (Vygotsky) focused his attention on the ones that would subsequently control mental processes and human behaviour, that is, the various instruments and techniques (even technologies) that people assimilate and turn towards themselves in order to influence their own mental functions” (p.5).

São precisamente estas ferramentas que permitem ao aprendiz agir sobre a realidade exterior e, a partir delas, estabelecer a sua ligação aos objectos, numa forma de ligação ao mundo real, regulando o seu comportamento e interações com o mundo e com os outros.

Considerando o presente estudo, assumem assim especial significância no âmbito destas ferramentas, o uso das tecnologias, e a influência que as mesmas produzem nas funções mentais dos aprendizes, concretamente no que Vygotsky considera serem as funções mentais superiores.

No entanto o conceito que emerge como mais significativo e relevante da teoria sociocultural de Vygotsky é aquele que considera haver uma zona potencial de desenvolvimento cognitivo no aluno que pode ser estimulada e desenvolvida com ajuda de pares mais capazes, sejam eles outros colegas, adultos ou o professor. Deste facto emerge a superioridade, para o desenvolvimento do processo cognitivo, das interações que se estabelecem num plano *assimétrico* e *vertical*, considerando assim a mais-valia que as interações com pares mais capazes e dotados podem trazer no desenvolvimento dessa zona potencial de desenvolvimento.

¹² Vygotsky considera também os *signos*, embora estes tenham uma orientação interna ao indivíduo, ao contrário das *ferramentas*, que se caracterizam pela sua orientação externa.

Vygotsky (citado por Lourenço, 2005) define-a deste modo:

“Chamamos zona de desenvolvimento proximal [...] à distância entre o nível de desenvolvimento real, tal como determinado pela capacidade da criança para resolver problemas de modo independente, e o nível de desenvolvimento potencial tal como determinado sob orientação de um adulto ou de colegas mais capazes” (p.61).

Assim, aplicada à pedagogia, a *zona de desenvolvimento proximal* (ZDP) permite dar uma resposta ao clássico dilema de saber se devemos esperar até a criança atingir um certo nível de desenvolvimento antes de a “expormos” a um tipo de educação formal, ou por seu turno será da introdução desta educação formal que a mesma atingirá um determinado nível de desenvolvimento.

Seguindo a concepção dialéctica de Vygotsky em relação aos conceitos de aprendizagem e desenvolvimento, este considera que o desenvolvimento é mais produtivo e eficaz se a criança desenvolver novas aprendizagens precisamente nessa zona potencial de desenvolvimento cognitivo.

Fino (2001a) considera que esta zona potencial de desenvolvimento se pode considerar como uma “janela de aprendizagem”¹³, a qual é diferente de estudante para estudante, variando ao longo do desenvolvimento do aprendiz. É nesta “janela de aprendizagem”, na ZDP, que “aprendiz, o instrutor e o conteúdo interagem com o problema para o qual se procura um solução” (p.6) .

No entanto, o teorizador que melhor conseguiu aplicar os princípios construtivistas no âmbito da utilização dos computadores na educação foi Seymour Papert (Maddux, Johnson e Willis, 1997) .

De facto Papert partindo do trabalho de Piaget, nomeadamente na sua investigação acerca dos processos de inteligência desenvolveu pesquisas que permitiram conceptualizar um modelo construtivista de aprendizagem, no qual, o computador assume um papel central na capacidade de gerar aprendizagem a partir da sua acção sobre o concreto. Tal modelo de aprendizagem Papert (1991) designa-o de Construcionismo definindo-o do seguinte modo:

“Constructionism—the N word as opposed to the V word— shares constructivism’s view of learning as “building knowledge structures”through progressive internalization of actions... It then adds the idea that this happens especially felicitously

¹³ O autor retira esta ideia de Boettcher J. (1997)

in a context where the learner is consciously engaged in constructing a public entity, whether it's a sand castle on the beach or a theory of the universe" (p.1).

Deste modo Papert, ao ir buscar as bases da sua teoria no trabalho de Piaget — em especial a ideia de que o conhecimento é construído através da acção do individuo sobre o meio — acentua o carácter de *exterioridade* pela necessidade de uma proximidade e acção directa do sujeito sobre os objectos.

Neste aspecto está de acordo com a visão de que o conhecimento é construído não tanto pelas simples interacção entre o sujeito e o meio exterior, como defende Piaget, mas essencialmente pela atitude do sujeito envolvido na *construção* do seu próprio conhecimento a partir da acção sobre esse mesmo meio. Em parte tal perspectiva está em linha com o que já outros investigadores antes dele defendiam, sendo essa visão expressa por Papert (1971) ao afirmar:

“I believe with Dewey, Montessori and Piaget that children learn by doing and by thinking about what they do. And so the fundamental ingredients of educational innovation must be better things to do and better way to think about oneself doing these things”(p.1)

Assim, os computadores, para Papert, são instrumentos que permitem aos alunos exteriorizar a sua imaginação, os seus sentimentos e as suas ideias, e deste modo construir o seu conhecimento a partir da sua motivação interior e através da acção. Enquanto Piaget dava mais ênfase à importância do pensamento formal e abstracto, Papert por sua vez releva a importância do *concreto* e do *informal*.

Se o primeiro aspecto pode ser inferido da sua afirmação de que “Construccionism reminds us that the best way to do that is to build something tangible-something outside our head- also personally meaningful” (Papert, 1990), por outro lado, o segundo aspecto pode integrar o aspecto valorativo da aprendizagem por tentativa e erro, que o autor denomina de “bricolagem” na qual o aluno deve testar, experimentando diversas hipóteses.

A conhecida linguagem LOGO, criada pelo autor, permite demonstrar em concreto esta perspectiva de Papert, ao se assumir como uma poderosa ferramenta, que permite aos alunos *aprender com a tecnologia* ao invés de *aprender a partir da tecnologia*¹⁴. Com esta linguagem de programação, e após a introdução dos conceitos e noções básicas da mesma, os

¹⁴ Defende-se assim a ideia de a linguagem LOGO corporizar a noção de *Learning with*, de base Constructivista e Construccionista em oposição entre *Learning from* de cariz behaviorista, no seguimento do que referem Hill et Al.(2004, p:433) na sua referência da utilização da tecnologia na educação.

alunos são implicados na construção de projectos, bem como na resolução de problemas, e tendo como base as suas próprias aspirações, motivações, estilos e ritmos pessoais. A actividade desenvolvida através da utilização do computador para resolver problemas ou para desenvolver projectos permite analisar e compreender as estratégias que o aluno aplica, a maneira como aproveita os conceitos já adquiridos, os inter-relaciona e os aplica em situações concretas.

Para Papert os computadores são meios valiosos, ou seja as *ferramentas* que permitem que o aluno aprenda criando. Valoriza-se a centralidade da importância do uso dos computadores pelo seu papel como auxiliares na construção do conhecimento. Esta perspectiva assume-se como oposição crítica ao aspecto tecnocêntrico¹⁵, na qual os computadores são predominantemente usados como fins em si mesmos. Daí a crítica de Papert à curricularização dos computadores, na qual se podem incluir, como exemplo, as denominadas “aulas de informática”.

Especialmente relevante para o enquadramento do conceito de Construcionismo, e por conseguinte para a apreensão que o papel dos computadores possam assumir na aprendizagem e na construção de conceitos, é a noção de Micromundo. Papert (1971) é especialmente claro no conceito¹⁶:

“In common with all the greatest thinkers in education I believe that child’s intellectual growth must be rooted in his experience. So I propose creating an environment in which the child will become highly involved in experiences of a kind to provide rich soil for the growth of intuitions and concepts for dealing with thinking, learning, playing and so on”. (p.3)

Aprender num “micromundo” tem a vantagem de ser suficientemente limitado para ser exhaustivamente compreendido. Por contraste, Papert (1996) distingue-o do “hipermundo”, cujo exemplo é a Internet, na qual, os conhecimentos normalmente são superficiais e as relações acidentais e vagas, observando que “a última actividade hipermundial é a navegação na rede: saltar através de ligações fáceis de um site para outro” (p. 93).

¹⁵ “Technocentrism is the fallacy of referring all the questions to the technology” (Papert, 1990)

¹⁶ Embora não faça qualquer referência directa ao termo Micromundo (Microworld)

1.3.2. Aprendizagem e Computadores: Referenciais construtivistas

A consideração do contexto aprendizagem em que irá ser feita a exploração e utilização do software, é um dos elementos mais relevantes para avaliar da sua utilidade relativamente à sua utilização em contexto educativo.

Tal facto é também evidenciado por Fino (2003) quando se refere à importância que o software pode ter na criação de determinados contextos de aprendizagem.

Se por um lado o software educativo pode ser essencial na criação de um determinado contexto de aprendizagem, por outro, o seu uso pode de igual modo ser influenciado pelo próprio “ambiente” em que está integrado. Murtagh (2005) realça esta importância do contexto para uma perspectiva construtivista de aprendizagem da seguinte forma:

“constructivist is context dependent rather than content dependent and focuses not in the content or its objectives, but on the diverseness and richness of the learning environment” (p.45).

Por sua vez, Jonassen (citado por Maddux et Al., p.79) atribui 8 características principais, ao que apelida de *Ambientes Construtivistas de Aprendizagem* (*Constructivist Learning Environments*)¹⁷, os quais se caracterizam por:

- a) Permitirem múltiplas representações da realidade;
- b) Estas multi-representações da realidade deverão evitar a demasiada simplificação da mesma, representando melhor assim a complexidade do mundo real;
- c) Enfatizarem a construção do conhecimento em vez da sua reprodução;
- d) Enfatizarem a realização de tarefas autênticas num contexto significativo, mais do que tarefas abstractas descontextualizadas;
- e) Providenciarem ambientes de aprendizagem de acordo com os padrões do mundo real ou baseados no estudo de casos em vez de sequências pré determinadas de instrução;
- f) Providenciarem o pensamento reflexivo com base na experiência;
- g) Permitirem a construção do conhecimento dependente do contexto;
- h) Suportarem a construção colaborativa do conhecimento através da negociação social em vez da competição entre os aprendizes.

¹⁷ Também referenciados por CLE's

Defende-se assim, que para a tecnologia ser eficaz, tornando-se uma ferramenta válida no desenvolvimento dos processos de aprendizagem dos alunos, a inclusão desta, seja estruturada em ambientes onde as características anteriormente referenciadas criem um contexto pedagógico onde os referenciais construtivistas sejam predominantes.

Aprendizagem situada

Um dos aspectos fulcrais na abordagem do referencial cognitivo nos processos de aprendizagem reside acerca da natureza situada da cognição.

Esta perspectiva defende que a cognição é considerada como ocorrendo num contexto específico, caracterizado por coordenadas temporais espaciais, bem como “actores” próprios, os quais, em conjunto, tornam o conhecimento único. Tal facto acaba por relacionar-se directa e intimamente com a própria natureza da aprendizagem.

Maddux et al. (1996) referindo-se à aprendizagem situada, reforçam o aspecto do contexto, defendendo que “knowledge is situated and is partially a product of the activity, context and culture in which is used. It must be taught in context” (p.80).

Collins (1988), por seu turno, refere-se à noção de Aprendizagem Situada como “learning knowledge and skills in contexts that reflects the way they will be used in real life” (p.95). O mundo-real fornece o contexto em que o processo de aprendizagem deverá alicerçar-se, daí a natureza situada do mesmo. Berryman (s/d) afirma mesmo ser um dos 5 grandes erros comuns acerca da aprendizagem, a consideração de que o conhecimento e competências possam ser adquiridos independentemente dos contextos em que ocorrem.

Lave e Wenger (citados por Brill, 2006) vão mais longe ao descreverem a aprendizagem como parte integral de uma prática social geradora num mundo vivo¹⁸.

Esta última definição implica a consideração de 3 factos distintos acerca da aprendizagem:

- ao ser geradora, a aprendizagem implica um acto de criação ou co-criação;
- ao ser social sugere que pelo menos uma parte do tempo de aprendizagem ocorre conjuntamente com outros aprendizes;
- e, sendo no mundo-vivo, releva a importância da natureza do conhecimento informal, ligado às situações reais do quotidiano, tornando-se assim mais significativo, útil e transferível para outras situações.

¹⁸ “[...] integral part of generative social practice in the lived-in world.”

Se as duas primeiras proposições reforçam as perspectivas construtivistas da aprendizagem como acto criativo – na qual se inclui o Construcionismo de Papert no âmbito da tecnologia aplicada à educação, bem como da sua natureza colaborativa – em linha com o Sócio-Construtivismo de Vygotsky; é contudo a última proposição, aquela que é mais relevante ao pretendermos considerar a natureza situada da aprendizagem.

Deste modo é essencial, que a utilização da tecnologia – nomeadamente os computadores – no processo de aprendizagem esteja integrada, o mais possível, dentro desta perspectiva de natureza situada da cognição. Souza (2005) refere mesmo, que uma das realidades menos positivas da informática na escola é de que “o ensino não é contextualizado no meio social do aluno e também não são utilizados os seus conhecimentos prévios” (p.123). Hung (2004), considerando a utilização da tecnologia numa perspectiva de aprendizagem situada releva, entre outras, a importância que por exemplo a tecnologia pode ter na criação ou simulação de tarefas em diferentes contextos, aproximando assim a aprendizagem ao mundo real.

Entre as formas operativas de abordar a aprendizagem como fenómeno situado, está a perspectiva que situa o fenómeno de aprender com base na *resolução de problemas*. Embora os conceitos sejam distintos, ambos se inter-relacionam, na perspectiva de situar a aprendizagem num contexto mais real e autêntico.

Hung (2004) refere que:

“ problem-based learning starts primarily with a focus on problems, that is, real-life problems and activities, rather than intense disciplinary knowledge. The approach attempts to move students towards the acquisition of knowledge and skills through a staged sequence (serving as a scaffolding process) of problems presented in context, together with associated learning materials and support from necessary sources, for example, teachers and experts” (p.37).

O mesmo autor refere ainda um conjunto de vantagens, tais como: adaptação e participação na mudança, lidar com problemas tomando decisões fundamentadas em situações não familiares, raciocínio crítico e criativo e, finalmente, a adopção de uma visão holística e universal.

Teoria da Flexibilidade Cognitiva e Hipertexto

Uma das propostas que no domínio do referencial cognitivo vem representar um potencial significativo para o computador com base numa perspectiva construtivista de aprendizagem, é a noção de Hipertexto, a qual é componente central na Teoria da Flexibilidade Cognitiva.

A Teoria da Flexibilidade Cognitiva baseia-se no pressuposto da existência de domínios ou temas de aprendizagem que se apresentam “*pouco-estruturados*” e de natureza complexa, opõem-se aos domínios ou temas “*muito-estruturados*” e de natureza mais simples. Spiro (1992) realça o facto de as abordagens tradicionais no âmbito do processo de aprendizagem, não tomarem em consideração a natureza complexa do contexto e do objecto de determinadas aprendizagens, bem como a própria irregularidade dos padrões do conhecimento. O mesmo autor dá-nos uma perspectiva da forma como a teoria da Flexibilidade Cognitiva poderá ser perspectivada, ao referir que:

“The remedy for learning deficiencies related to domain complexity and irregularity requires the inculcation of learning processes that afford greater cognitive flexibility: this includes the ability to represent knowledge from different conceptual and case perspectives and then, when the knowledge must later be used, the ability to construct from those different conceptual and case representations a knowledge ensemble tailored to the needs of the understanding or problem-solving situation at hand” (p.58).

Deste modo, esta perspectiva, opõe-se às abordagens aos conteúdos e actividades de aprendizagem feitos de forma *linear*. Boger-Mehall (1997) refere o exemplo tradicional do uso do Vídeo ou do Livro nos contextos de aprendizagem, os quais, têm uma sequência linear; do início para o fim, de um capítulo para outro.

Boger-Mehall (1997) salienta deste modo a vantagem do computador neste tipo de ambientes de aprendizagem:

“The computer, with appropriate supporting material, is well-suited to flexible instruction. It can provide the variability needed to present ill-structured knowledge domains and to help students explore more than one perspective on a topic or issue” (para.3).

Neste contexto torna-se central a definição de hipertexto. De acordo com Nelson (citado por Carvalho, 1998), hipertexto será um texto, suportado pelo computador, o qual se apresenta de forma não linear e interactiva.

“Hypertext is a combination of natural language text with the computer’s capacity for interactive branching, or dynamic display [...] of a non linear text [...] which cannot be printed conveniently on a conventional page” (p.48).

Boger-Mehall (1997) define o conceito de hipertexto, no âmbito educacional, como sendo um termo genérico para se referir a “non linear documents produced most efficiently on a computer”(para. 5).

Spiro (citado por Carvalho, 1998) refere que “Os sistemas hipertexto e hipermedia facilitam a implementação da teoria ao permitirem que o mesmo material (texto, imagem, vídeo ou áudio) possa ser explorado de acordo com diferentes percursos e com perspectivas conceptuais diferentes” (p.197).

O autor esclarece que o computador é ideal para o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva em ambientes de aprendizagem, devido à própria característica de flexibilidade que o mesmo detém.

Carvalho (1996) resume então a vantagem do hipertexto para a aprendizagem, pelo facto de ao estabelecer uma rede de ligações entre documentos, com associações lógicas entre os mesmos, o fazerem de uma forma idêntica ao pensamento humano, organizando-se na memória como uma rede semântica. Tal perspectiva é clara na afirmação do autor ao referir que “Esta semelhança entre a estrutura da rede hipertexto e a estrutura da rede semântica despertou o interesse pelos hiperdocumentos para o contexto educativo” (p.79).

Por sua vez Grabinger e Dunlap (1996) preferem realçar a postura activa na construção do conhecimento a que os aprendizes são solicitados nos ambientes de hipermedia:

“in hypermedia environments the learner needs a far more active attitude than in reading a prefabricated expository text. The student needs to invest and explore new hypotheses, to see the consequences of accepting the new knowledge” (p. 14).

Resumindo, o facto do computador, através do Hipertexto (ou Hipermedia) permitir uma navegação de documentos para documentos, ou mesmo em partes diferentes do mesmo documento, de uma forma interactiva e não linear, adequa-se melhor ao que se processa na organização mental dos conceitos na mente dos aprendizes. Deste modo desenvolve-se a capacidade de flexibilidade cognitiva, potencializando o sucesso das aprendizagens dos alunos

em domínios do conhecimento pouco-estruturados, ou que sejam caracterizados por padrões irregulares¹⁹.

Processos Colaborativos / Cooperativos

O aspecto colaborativo tem sido um dos temas mais recorrentes e mais valorizados na abordagem que a generalidade dos autores faz no âmbito da análise dos processos de aprendizagem, especialmente aqueles que se desenrolam em contexto escolar.

Moraes (2005) alerta para a importância que os processos colaborativos de construção do saber assumem num novo paradigma de educação, referindo estes serem um dos itens integrantes de uma nova Agenda educacional, na qual, deverá prevalecer “ uma educação centrada no “sujeito colectivo” que reconhece a importância do outro, a existência de processos colectivos de construção do saber “ (p.33).

Beatty (2003) define colaboração como sendo um processo em que dois ou mais aprendizes necessitam de trabalhar conjuntamente para atingir um determinado fim — normalmente o completamento de uma tarefa ou resposta a questões — enquanto Johnson e Johnson (2004) definem cooperação, como sendo um trabalho conjunto com vista a atingir objectivos comuns.

Estes últimos autores, fazem a transposição do conceito de cooperação para o campo da aprendizagem, definindo *aprendizagem cooperativa* como sendo “the instructional use of small groups so that students work together to maximize their own and each other’s learning” (p.786).

Sendo os termos *colaboração* e *cooperação* idênticos e, muitas vezes, usados de forma indiscriminada, uma tentativa de distinção se torna necessária. Assim, Nunan (citado por Beatty, 2003) define como colaboração uma actividade em que os aprendizes, trabalhando em conjunto, têm um maior grau de controle pelo seu decurso, do que no caso da cooperação. Por sua vez Dillenbourgh et al., (citados por Beatty, 2003) fazem recair a diferença entre os dois termos, na forma como a tarefa é dividida entre os membros do grupo:

“in cooperation the task is split (hierarchically) into independent subtasks; in collaboration cognitive processes may be (heterarchically) divided into intertwined layers.

¹⁹ Embora seja claro que Spiro defenda a aplicação da Teoria da Flexibilidade Cognitiva em domínios pouco-estruturados e complexos, dando como exemplo os casos da Medicina, História, Direito; não é feita qualquer referência que invalide a consideração da aplicação da mesma para níveis mais elementares, especialmente sempre que o aluno enfrente domínios menos estruturados, ou com um grau de complexidade superior ao costume.

In cooperation coordination is only required when assembling partial results, while collaboration is...a coordinated, synchronous activity that is the result of continued attempt to construct and maintain a shared conception of the problem ” (p.189).

Parece não haver razão para aprofundar mais a distinção entre ambos os termos, passando a considerá-los, para efeitos do presente trabalho, como sinónimos, na linha do defendido por Johnson e Johnson (2004), os quais, embora reconhecendo alguma ambiguidade relativamente ao significado de aprendizagem colaborativa em comparação com a “clear definition” da aprendizagem cooperativa, consideram que para todos os efeitos ambos os termos podem ser usados de forma permutável e sinónima.²⁰

Assumindo-se a importância da natureza cooperativa da aprendizagem, pretende-se agora analisar o enquadramento da utilização do computador segundo esta perspectiva.

Johnson e Johnson (2004) lembram que um dos factores de fracasso da adopção e manutenção da utilização das tecnologias disponíveis no contexto educacional se prende com aquilo que os mesmos definem como sendo “the failure to utilize cooperation learning as an inherent part of using instructional Technologies” (p. 785). Nesta linha de pensamento, e numa perspectiva colaborativa de aprendizagem, a interacção entre os alunos, bem como o trabalho em grupo, poderão ser aspectos em que o computador se poderá constituir num poderosa ferramenta.

Também Crook (citado por Beatty, 2003), defende a importância do computador na facilitação dos processos colaborativos de aprendizagem, ao afirmar que “computer facilitates socially organized learning in the classroom rather than inhibits it” (p.111).

Ao analisar como os computadores podem facilitar a aprendizagem cooperativa na escola, Crook (citado por Beatty, 2003) faz uma distinção entre *interacção em torno dos computadores* e *interacção através dos computadores*.

No caso da *interacção em torno dos computadores*, o autor enfatiza o uso dos computadores como ferramentas de referência, actuando como âncora ou foco, através do quais podem ser desenvolvidos esforços cooperativos no desenvolvimento de trabalhos ou projectos, facilitando deste modo a comunicação face-a-face entre estudantes no pequeno grupo. Johnson e Johnson (2004), neste caso, fazem uma distinção entre *Programas de Uso Individual Reaplicados em Aprendizagem Cooperativa* e *Programas Desenvolvidos para Promover*

²⁰ “As an educational procedure, therefore, collaborative learning has historically been much less structured and more student directed than cooperative learning, with only vague directions given to teachers about its use. The vagueness in the role of the teacher and students results in a vagueness of definition of the nature of collaborative learning. Although there is a clear definition of cooperative learning, there is considerable ambiguity about the meaning of collaborative learning. The two terms (cooperative learning and collaborative learning) are, therefore, usually used as interchangeable and synonymous “(Johnson & Johnson, 2004, p. 788).

*Cooperação*²¹. Ao primeiro caso fazem corresponder os programas de computador, de carácter educativo, os quais, sendo desenhados e desenvolvidos para uso individual, podem servir para uso e exploração colectiva pelos estudantes. Este será um princípio válido para a generalidade do software educativo existente.

O segundo caso reporta-se aos programas que funcionam como espaços comuns de trabalho. Johnson e Johnson especificam deste modo a natureza de tais programas:

“For cooperation to take place, students must have a joint workspace. One of the promises of the computer is to allow students to create a shared spaces. Instead of sharing a blackboard or worktable, students can share a computer screen” (p. 796).

A este tipo de programas é comum denominar de *Groupware* .

Se considerarmos a *interacção através dos computadores*, a referência incide sobre a interacção que alunos e professores, podem estabelecer a partir de uma rede. Johnson e Johnson (2004) consideram o exemplo das Redes Locais (‘LAN’s), o E-Mail e a Internet.

Sintetizam do seguinte modo as vantagens:

“In a networked-based environment, students and teachers can interact through the computer free of limitations of time and place. [...] It makes more intensive cooperative possible with the out of-school experts, brings students from different schools into contact with each other, and creates powerful tools for joint writing and knowledge sharing” (p.796).

²¹ “Programs Developed to Promote Cooperation” e “Programs Developed to Promote Cooperation” (p.796)

2. *Software Educativo e Aprendizagem*

A existência e utilidade dos computadores como recurso estão dependentes do *software* que tenham incorporado, ou seja, ganha sentido concreto ao se considerar o conjunto de *aplicações* ou *programas* que, com base nas características e componentes físicos do próprio computador, possam sustentar um processo de interação entre o utilizador e o próprio computador.

Tal aceção é válida quer para os casos de utilização do computador como recurso isolado²², quer considerando a ligação do mesmo a outros componentes ou estruturas, nomeadamente integrando *redes locais*. Neste sentido, *hardware* e *software* são dois componentes interdependentes, os quais, assumem significado funcionando conjuntamente.

O termo software educativo é normalmente utilizado num sentido lato significando o conjunto de programas ou aplicações informáticas que são utilizadas e aplicadas em contexto educativo. É de considerar que embora alguns programas tenham sido previamente previstos e desenvolvidos tendo em conta a sua utilização no âmbito educativo, outros há que, embora não reúnam as condições anteriormente referidas, pelas suas características e potencialidades são muitas vezes integrados e utilizados no decorrer do processo de aprendizagem.

No entanto, a relevância que o software educativo possa ter com um valioso e significativo contributo para os processo de aprendizagem dos alunos – seja em contexto escolar ou não – é especialmente dependente da qualidade que o mesmo possua, sendo esta necessidade amplamente referenciada em diversas posições de instituições e organizações, tanto na União Europeia, como em Portugal .

Com a resolução do Conselho da Europa de 6 de Maio de 1996²³ relativa ao *Software Educativo e multimédia nos domínios da Educação e Formação*, reforçou-se uma perspectiva que realça a importância do software educativo, e a conseqüente necessidade de estabelecimento de critérios de qualidade para o mesmo. Tal, é claro, no convite do Conselho aos Estados-membros para o “estabelecimento de critérios de qualidade para o software educativo e estudo de medidas por forma a encorajar a sinergia com os multimédia destinados ao mercado nacional²⁴, procurando manter um nível satisfatório de informação dos consumidores” (p.8).

²² Pretende-se significar a completa inexistência de conexões com outros recursos.

²³ Publicada no Jornal Oficial nºC 195 em 6/7/1996 (p:8-11)

²⁴ De cada país membro.

Com o relatório *Designing Tomorrow's Education- Promoting Innovation with new technologies*²⁵ a referência ao Software educativo centrava-se na conclusão da existência de dificuldades na construção e investimento em software multimédia educativo de qualidade, devido à grande fragmentação que, entre outros factores, idades, áreas de aprendizagem ou linguagens provocavam. Estas circunstâncias, na generalidade, acabavam por impedir retornos financeiros aceitáveis para as empresas do ramo do software educativo. O documento defendia, neste sentido, o estabelecimento de parcerias entre instituições educativas e a própria indústria do software educativo. Em 2000, numa *Comunicação da Comissão*²⁶ volta a ser enfatizada a necessidade de criação de serviços e conteúdos de *qualidade*, aliando a estes critérios de *fiabilidade e utilidade*.

Em Portugal, o próprio Ministério da Educação, através do Gabinete de Informação e Avaliação do Sistema Educativo (GIASE), reconhece tal necessidade quando refere:

“Há algum tempo que se faz sentir a falta de um sistema de certificação da qualidade do software educativo que certifique os vários produtos disponíveis no mercado que, apesar das limitações do mercado português, tem conhecido alguma crescimento nos últimos anos. Cabe ao Ministério da Educação estabelecer um sistema de certificação baseado na criação de um selo de Qualidade – ou de uma marca registada – identificável através de um logótipo. Deverá constituir-se um Conselho Consultivo da Certificação do Software Educativo, que definirá os critérios de avaliação e uma Comissão de Avaliação de Software Educativo que apreciará periodicamente os pedidos de Certificação dos produtos por empresas editoras” (p.24).

2.1. Software Educativo: Tipos

Das mais conhecidas e primeiras classificações dos tipos de software utilizado em contexto educativo, está certamente a distinção de Taylor (1980), o qual distingue o software educativo, com base nas suas funções, em três tipos principais: *tool, tutor e tutee*.

Brett, McCosley e Provenzo (1999) referindo-se à tipologia anteriormente referida, consideram que o software será do tipo *tool* quando “is used as a tool by students to extend their capabilities” (p.77). Neste caso será, de acordo com a tradução literal, uma ferramenta. Comer e Geissler (1998) acrescentam “a tool takes student input and generates output which is used by the student in a task” (p.445).

²⁵ Relatório da Comissão para o Conselho e Parlamento Europeu. COM(2000) 23 final – Bruxelas 2/1/2000

²⁶ eLearning - Pensar o futuro da Educação. COM(2000) 318 final Bruxelas, 25/5/2000

Por sua vez o software será do tipo *tutor* quando servir para executar muitas das tradicionais tarefas e papéis do professor. Nesta perspectiva, mais tradicionalista, o papel do software é o de reforçar o que já é feito habitualmente pelo professor. Poderá simplesmente adicionar-lhe rapidez, capacidade de memória ou armazenamento de informação.

Já o software de tipo *tutee* é algo completamente distinto dos dois anteriores tipos. Brett et al. (1999) referem este tipo de software como sendo aquele em que o computador é o próprio “aprendiz”.

O próprio Taylor (1980) esclarece que “ To use the computer as tutee is to tutor the computer; for that, the student or teacher doing the tutoring must learn to program, to talk to the computer in a language it understands”.²⁷ Neste caso é o aluno que vai “ensinar” o próprio computador, desenvolvendo-se assim um processo criativo a partir da acção do aluno sobre o computador.

Esta última perspectiva relativamente ao software está completamente em linha com o papel defendido para o computador na educação por Papert (1993), especialmente a sua concepção de Construcionismo, (abordada no Cap.1.3.1). Segundo esta abordagem, e de acordo com a sua filosofia de aprendizagem, *as construções* no computador servirão para suportar as construções que se desenvolvem a nível da mente.

Por sua vez Maddux, Johnson e Willis (1996) distinguem o software dos computadores utilizados na educação, com base na variável de *envolvimento* dos alunos, classificando-os dois tipos: O software educativo de *Tipo I* corresponde ao conjunto de aplicações que na generalidade implicam um comportamento essencialmente passivo por parte do aluno “ Type I applications generally do not require a high degree of intellectually active involvement. Although users are usually required to respond in some way, the responses generally do not involve higher-order, complex cognition” (p.20), enquanto no oposto encontramos o software educativo de *Tipo II*, ou seja o tipo de software educativo que, segundo o mesmo autor, “support new and better ways of teaching and learning” (p.22).

Este tipo de software, sendo bastante distinto do anterior, pode caracterizar-se pelo facto de na generalidade estimular um relativo envolvimento intelectual activo por parte do utilizador, o qual, mais do que o programador do software, é ele quem determina o “rumo” da utilização, especialmente o como e quando, tomando controlo da interacção entre si e o computador, dependendo esta interacção essencialmente dos inputs do utilizador. O software deste tipo permite o desenvolvimento de alguma criatividade, embora, devido à sua maior complexidade, requeira um investimento de tempo muito superior na exploração das suas capacidades e potencialidades.

²⁷ <http://www.citejournal.org/vol3/iss2/seminal/article1.cfm> [Acedido em 23-10-2006]

Uma outra distinção de tipo de software educativo é aquela que releva explicitamente para o tipo de Teoria de Aprendizagem que lhe está subjacente.

Um exemplo, embora simplista e um pouco radical, é a distinção que Brett et al.(1999) estabelecem, distinguindo dois tipos fundamentais de software educativo: software de tipo behaviorista e software de tipo construtivista. O primeiro tipo enfatiza o uso, de modo a que possam ser reforçadas as respostas correctas do aluno, tornando-se assim essencialmente uma acção “mecânica” que requer pouca criatividade e acção por parte do aluno, estando esta perspectiva muito de acordo com o software de Tipo I, anteriormente referido. Por sua vez o software do tipo construtivista, para além de requerer maior envolvimento e acção por parte do aluno, permite-lhe construir o seu próprio conhecimento, bem como estimular e desenvolver a compreensão a partir da interacção com o computador e o respectivo software.

Finalmente, uma última distinção comum dos tipos de software educativo, assenta na sua *estrutura*, mais propriamente na forma como aborda e integra os conteúdos no processo de aprendizagem. É comum a vários autores a classificação dos mesmos, essencialmente, como sendo de: *exercício e prática* - assente essencialmente na repetição e reforço dos conhecimentos e competências já adquiridos pelo aluno, *tutorial* – próximos de uma versão computacional da instrução programada, *simulação* – fornecendo a possibilidade de manipulação em ambientes virtuais, *programação* – permitem desencadear e desenvolver no aluno um esforço cognitivo a partir da prática de programação e planeamento de procedimentos em processos, e finalmente de *resolução de problemas* – no qual o software actua como um simples auxiliar ou ferramenta na resolução de problemas.

2.2. *Software Educativo: Componentes de Avaliação*

Um dos aspectos fundamentais a considerar na utilização de software educativo prende-se com o facto da necessidade do mesmo ser avaliado tendo em conta as características específicas em função dos propósitos educativos com que o mesmo é utilizado. A necessidade de avaliação do software educativo, é no entanto comum, à premissa da necessidade de avaliação de qualquer software em geral, tal como salientam Quintana, Kmicik, Soloway e Norris (2003):

“Software always needs to be evaluated, educational software is no different. However, different evaluation approaches are needed for educational technology” (p. 833).

Se por um lado é consensual a necessidade de se avaliarem as características do software educativo de modo a poder relacioná-las com os respectivos efeitos na aprendizagem dos alunos, menos consensual é a determinação das categorias que servirão de referência, e segundo as quais, se estruturará tal processo de avaliação.

De facto, é constatável na literatura, que a determinação das categorias de avaliação do software educativo é muito variável e diversa.

Proposta concisa e genérica é a que Brett et al. (1999) nos apresentam, propondo a avaliação do software de acordo com 3 categorias: *Conteúdos*, *Metodologia* e *Utilização*.

Foshay e Ahmed (2000), por seu turno, referenciam o Software Educativo como um sistema que deve integrar quatro subsistemas- *subsistema técnico*, *subsistema de conteúdos*, *subsistema pedagógico* e *subsistema de gestão de aprendizagem e avaliação* -os quais deverão interagir de um modo equilibrado.

— O *subsistema técnico* abarca questões como as características do hardware, os periféricos necessários, a interoperabilidade, conectividade, ou requisitos de memória e processamento, entre outros;

— O *subsistema de conteúdos* contém as referências e material necessário, nomeadamente, conceitos, factos ou princípios, a serem abordados ou explorados de acordo com o currículo. Também o conhecimento prévio dos alunos, bem como as suas competências devem ser enquadradas neste subsistema;

— O *subsistema pedagógico* estão integradas as concepções acerca da natureza do conhecimento, bem como acerca do processo de aprendizagem que lhe está inerente;

— O *subsistema de gestão de aprendizagem e avaliação*, é a parte que está encarregue por gerir e reportar informação acerca da utilização do software pelo aluno, nomeadamente, os seus progressos, os resultados de aprendizagem bem como informação que possa suportar e fundamentar decisões posteriores acerca do uso e exploração desse mesmo software.

Segundo os autores, é necessário que para que o software contribua efectivamente para a aprendizagem, os quatro subsistemas estejam interligados, suportando-se mutuamente, com base numa perspectiva de equilíbrio entre os 4 subsistemas. Deste modo, os autores partindo da sua concepção de software educativo como um todo integrado contendo 4 subsistemas, fazem corresponder as categorias de avaliação a cada um dos referidos subsistemas.

A proposta de Comer e Geissler (1998), para além de enquadrar a avaliação de software educativo num processo em que previamente são considerados a análise de objectivos e contexto instrucionais, apresentam por seu turno as seguintes categorias de avaliação: *Conteúdos, Interface, Interactividade, Itens de sala de aula*²⁸ e *Suporte*.

De salientar que todas as categorias apresentadas nas diferentes propostas se subdividem, englobando assim subcategorias de análise.

Fica patente, a partir de um escasso número de exemplos, a dificuldade em encontrar uma perspectiva relativamente homogénea relativamente às categorias de avaliação do software educativo.

Numa análise global das diferentes propostas, podem-se referenciar 3 grandes componentes, os quais de forma geral, abrangem referências comuns e recorrentes a grande número das propostas de categorização de software educativo apresentadas: *Componente Pedagógica, Componente Curricular e Componente de Interface*. Serão estas componentes que passarão a ser analisadas, nomeadamente as várias categorias de análise que nelas estão englobadas.

²⁸ Tradução da definição original –“Classroom-related issues”

2.2.1. Componente Pedagógica

Partindo de um referencial teórico construtivista de aprendizagem para a avaliação de software educativo e, considerando deste modo, a interação desenvolvida pelo aluno com esse software, torna-se premente desenvolver a análise de alguns factores, os quais, enquadrando-se na componente pedagógica, permitem avaliar do efeito que esse mesmo software educativo no processo de aprendizagem desenvolvido.

Motivação

Lemos (2005), define o termo motivação como “habitualmente associado a movimento, entusiasmo, participação activa, atenção dirigida” (p.195). Por sua vez, Arends (1995) enquadra a questão da motivação no âmbito da satisfação das necessidades pessoais dos alunos.

Pode-se considerar o aspecto motivacional como um factor essencial para o sucesso dos alunos no decorrer do processo de aprendizagem, ao considerar o potencial efeito provocado no nível de empenho dos alunos nas tarefas de aprendizagem.

Lemos (2005), esclarece a ligação que se estabelece entre a motivação e a aprendizagem do seguinte modo:

“Em relação à aprendizagem, a motivação tem uma força motriz, fornecendo energia que põe em funcionamento as capacidades próprias. Por exemplo, enquanto a capacidade cognitiva define os recursos utilizáveis sob condições óptimas, a motivação determinará aquilo que o sujeito realmente realiza, em diferentes situações específicas concretas” (p.194).

A natureza da motivação é um dos principais aspectos considerados na abordagem da motivação, destacando-se dois tipos essenciais: a motivação intrínseca e a motivação extrínseca.

De acordo com Malone e Leper (citados por Reeves, 2002), a motivação intrínseca seria o “Santo Graal”, no qual toda a educação baseada em computador²⁹ deveria aspirar.

²⁹ O termo original refere-se a CBE- Computer-Based Education

Por seu turno, Reeves (2002), considera a motivação intrínseca, como aquela que é inerente ao próprio ambiente de aprendizagem, sendo extrínseca quando a mesma reside fora desse ambiente. Alessi e Trollip (1985) centrando esta distinção no software educativo, definem a motivação intrínseca como sendo a motivação inerente ao próprio programa ou software educativo, enquanto, por seu turno, a motivação extrínseca é a motivação independente do programa com que o aluno esteja a interagir.

Enquanto no primeiro caso – motivação intrínseca - a motivação está patente no envolvimento e entusiasmo com que os alunos exploram e desenvolvem as tarefas de aprendizagem que esse programa apresenta, procurando, assim, melhorar e procurar novo conhecimento; no segundo caso – motivação extrínseca – a motivação dos alunos centra-se fora do ambiente de aprendizagem, e do próprio programa. Esta distinção é especialmente importante ao relacionarmos o aspecto motivacional e a utilização de determinado software ou programas multimédia.

Dois modelos de desenvolvimento motivacional podem ser enquadrados de modo especialmente relevante para explicar a importância que este aspecto pode desenvolver em contexto educativo suportado pelas interações aluno - computador:

— *O modelo motivação intrínseca de Malone e Lepper*

Segundo Malone e Lepper (1987), este modelo assenta na importância da motivação intrínseca, e reveste-se de 4 categorias referenciais:

desafio – o tema ou matéria deve ser desafiador para o aluno. Variando o grau de dificuldade do material conforme o rendimento do estudante pretende-se reforçar a motivação intrínseca do próprio aluno naquela lição.

curiosidade – a curiosidade pode ser estimulada pelos efeitos visuais ou auditivos do programa.

controle – as variáveis do programa, tais como o nível de dificuldade, sequência e outras em que o aluno possa exercer o controlo, podem reforçar o grau motivacional do aluno

fantasia – o programa deve “jogar” com as esperanças e receios do aluno, em que aos efeitos vantajosos de conseguir atingir determinado desempenho opõem-se as consequências negativas que possam advir do eventual fracasso.

No entanto devemos considerar que embora este modelo apresente um conjunto de categorias referenciais para consideração do efeito motivacional criado nos alunos, esta abordagem é limitada, pois não reapresenta uma teoria de como os elementos de um ambiente de aprendizagem multimédia se encontram relacionadas com as referidas categorias, nem qual os seus efeitos sobre a aprendizagem.

— *O modelo A.R.C.S³⁰ de Keller*

Este modelo proposto por Keller, embora não se focalizando especificamente na natureza intrínseca da motivação, é substancialmente mais abrangente que o anterior, nomeadamente ao definir um conjunto de estratégias específicas de incremento motivacional e integrá-las no design instrutivo de um processo sistemático de âmbito motivacional na educação. Assim o design do ambiente de aprendizagem deverá considerar as seguintes 4 categorias como estratégias capazes de influenciar o grau motivacional dos alunos, as quais deverão ser consideradas pelo programa ou software educativo.

Segundo Keller (citado por Mory, 2004) são as seguintes categorias, que definem este modelo:

atenção – refere-se ao nível de interesse que é capaz de provocar no aluno.

relevância – directamente ligada à percepção que aluno tenha de satisfação das suas expectativas ou objectivos próprios .

confiança – refere-se à ideia que o aluno possa ter da sua capacidade de sucesso na tarefa, ou seja a percepção de até que ponto a capacidade de sucesso está “debaixo” do seu controlo.

satisfação – neste caso, deve haver uma consistência entre os esforços intrinsecamente motivados e os resultados provenientes desses esforços, como um factor de motivação extrínseca.

Ambos os modelos anteriores sugerem diversas categorias de âmbito motivacional, que pela sua importância devem ser consideradas em qualquer processo de análise do software educativo.

³⁰ As iniciais correspondem aos termos em Inglês –*Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação*

Interactividade

O conceito de interactividade é um dos mais complexos de abordar, devido, essencialmente, à diversidade de interpretações e de aspectos que o mesmo encerra, bem como da diferenciada valorização que certos autores desenvolvem de características particulares do mesmo, ao que se pode ainda acrescentar o alastrar de um certo senso comum acerca do conceito, o qual, por vezes de uma forma abusiva, e em associação às TIC, tem pretendido significar inovação, transformando-o assim em argumento de marketing e venda.

Esta perspectiva, é defendida por Silva (2002), o qual que nos alerta para a banalização e polissemia que o termo *interactividade* está sendo objecto, o qual “costuma ser acrescido aos produtos, quando anunciados ao público consumidor, funcionando assim como um diferencial desses produtos” (p.85).

O mesmo autor faz uma conveniente distinção entre os termos *interacção* e *interactividade*, defendendo um carácter mais restritivo e específico para o último, visto o campo semântico do conceito de interacção ser tão vasto que “não parece conferir a ele especificidades” (p.93), afirmando que terá sido no campo da informática, que o conceito de *interacção* se terá transmutado em *interactividade*. Sims (1998), no entanto defende a perspectiva de a interacção não ser mais do que o próprio produto da interactividade existente entre humanos durante um processo comunicacional.

Para Damásio (2007), para além de também referir o conceito de *interactividade* como sendo um conceito intrínseco das TIC o qual, segundo ele, revela muitas vezes um aspecto mitológico, exacerbando a potencialidade destas tecnologias, e colocando-as “numa posição totalmente original e todo-poderosa perante outras tecnologias anteriores” (p.75), realça o valor da experiência interactiva estar associada à satisfação de um determinado tipo de necessidades do sujeito. Para Damásio (2007), o valor da interactividade não reside tanto no meio utilizado, mas essencialmente no sujeito, e no valor que este atribui a essa experiência interactiva, de acordo com o seu grau de necessidade da mesma, integrando a perspectiva, de que a interactividade, como característica presente na utilização de uma determinada tecnologia, deverá valorizar a experiência do sujeito, tornando-se assim, deste modo, uma verdadeira mais-valia no contexto de uma experiência de aprendizagem.

Como faceta central no conceito de interactividade encontra-se a noção de a mesma envolver uma comunicação em dois sentidos, na qual cada extremo do canal, seja no formato utilizador – utilizador ou utilizador – máquina, participa através do envio de mensagens, afectando os passos seguintes desse diálogo. Esta concepção de interactividade defendida por

Selnow (citado por Sims, 1998) o qual refere que as mensagens devem conter uma especificidade relativa ao receptor, devendo as mesmas serem “response-contingent”, e devendo o canal permitir o fluxo bidireccional da informação, no qual se integra o feedback.

A perspectiva de Borsook e Higginbotham-Wheat (1991) os quais defendem que “it’s potential for interactivity sets the computer apart from all other instructional devices” (p.11), é especialmente relevante para o presente trabalho ao referir a capacidade de interactividade ser uma característica distintiva dos computadores em contexto educacional.

No entanto, Kennedy (2004), criticando a ideia comum de que a interactividade seja uma característica corrente inerente aos próprios programas multimédia, lembra que os mesmos, só possuem essa mesma interactividade em potencialidade. Corresponde assim ao utilizador – ou seja o aluno – desenvolver o seu potencial de interactividade através da relação dinâmica que estabeleça com o próprio programa.

De acordo com Damásio (2007) o conceito de Interactividade é multidimensional, abrangendo 3 grandes formas, correspondendo a 3 tipos diferentes de controlo:

- a. Interactividade entre utilizadores → Controlo a nível interpessoal/relacional;
- b. Interactividade entre utilizadores e conteúdos³¹ → Controlo do Conteúdo;
- c. Interactividade entre utilizadores e sistema → Controlo do Processo/Sequência.

Das referidas formas de interactividade, a interactividade entre utilizadores poderá considerar-se, talvez, a forma mais importante de interactividade, ao poder representar potenciais alicerces para o estabelecimento de processos colaborativos de aprendizagem entre os alunos, visto que o autor defende que “A interactividade entre utilizadores é catalisadora de um processo de surgimento de múltiplos pontos de vista sobre uma ideia ou objecto” (p.78).

Este aspecto assume-se como especialmente significativo para a inclusão e justificação da interactividade como uma das mais importantes características integrantes da componente pedagógica de análise de software.

De acordo com Damásio, as TIC, das quais o computador é um dos exemplos mais expressivos, promovem o aumento — ou pelo menos a sua possibilidade — do volume de relações interpessoais mediatizadas de forma colaborativa.

Socorrendo-se do modelo de CMC³², e baseando-se na característica de bidireccionalidade da comunicação, defende que o modelo de interactividade entre utilizadores mais avançado e que melhor representa o conceito de interactividade, é o modelo de *discurso*

³¹ O autor refere o termo documentos como sinónimo de conteúdos.

³² Computer Mediated Communication

mútuo.³³ Este modelo pretende simular uma interacção presencial humana, de modo face-a-face. Neste modelo a variável de controlo [da interacção] é igualmente distribuída entre os intervenientes, tornando-se o que Damásio (2007) considera um “modelo de controlo mais difuso e a distinção entre emissor e receptor menos clara” (p.80).

Sims (1998) defende como vantagem para o ensino e aprendizagem, a interactividade baseada nas próprias aplicações multimédia de computador:

“Through extending existing concepts and understanding of the role of interactivity in educational transactions, within the context of computer-based multimedia applications, research findings have suggested that more effective instruction and learning will be generated, regardless of the strategy (instructivist or constructivist), design or interface.” (para. I)

Esta perspectiva introduz a segunda forma de interactividade referida por Damásio (2007), precisamente aquela que ocorre entre utilizadores e conteúdos. Este autor distingue 2 níveis diferenciados:

interacção entre os utilizadores e os conteúdos – neste caso os conteúdos já se encontram previamente organizados e elaborados. Os computadores embora permitam “aumentar” a visibilidade dos conteúdos, e mesmo apresentá-los de formas mais apelativa ou lúdica, o grau de controlo da interactividade está dependente da estrutura hierárquica dos conteúdos, sendo limitada a capacidade de controlo da interacção com os mesmos por parte do utilizador, basicamente limitadas a pequenos intervenções. Damásio (2007) é da opinião que este tipo de interactividade “não representa nada de novo, mas apenas uma ampliação do modelo de interactividade dos media anteriores” (p.82).

interacção a nível de criação de conteúdos – esta forma de interacção é extremamente importante e significativa no contexto dos modelos construtivistas de aprendizagem, especialmente no facto de considerar a construção colaborativa de conteúdos, ao invés de uma mera apropriação dos conteúdos já elaborados. Neste sentido sai reforçado o papel activo do sujeito, neste caso receptor, como um construtor activo dos próprios conteúdos com os quais interage. Damásio (2007) expõe esta perspectiva do seguinte modo:

³³ Os outros 3 modelos são o Monólogo (embora seja difícil aceitá-lo como modelo de interactividade, pois o autor toma-o como sinónimo às ferramentas de Broadcasting, baseado-se numa perspectiva única de transmissão de mensagem), Diálogo e Feedback.

“As Novas Tecnologias da Comunicação e da Informação vieram aumentar o tipo de interactividade entre o sujeito e os conteúdos, não porque tenham criado qualquer nova dimensão para essa interacção, mas sim porque reforçam o papel activo dos receptores como potenciais produtores de conteúdos” (p.83).

Por fim, a última forma de interactividade considerada por Damásio (2007) reside na interacção entre o *utilizador e o sistema*, ou seja, o próprio *médium*.

A materialização desta forma de interactividade ocorre sobre o próprio interface do programa, e considerando o computador (*médium*) como um dos pólos da interacção, Aldrich et al. (citados por Kennedy, 2004), definem-a como *interactividade funcional*; a qual considera as acções físicas do utilizador, na forma de inputs, sobre as funções apresentadas pelo interface do computador.

Damásio (2007) considerando as funções de *interface e controlo* como centrais para a interactividade entre o utilizador e o sistema, estabelece vários níveis de interactividade, desde o nível mais básico da *comunicação directa*, passando pela *comunicação implicando exploração*, a *interacção adaptativa*, até atingir o nível mais elevado que o autor considera ser o estado de *transmissão continua de informação*³⁴.

Sims (1998), também considerando numa perspectiva de interactividade entre utilizador e sistema, e com base numa pesquisa em que pretendia averiguar da eficácia para a aprendizagem da interactividade em contexto educativo, salienta 3 aspectos : *envolvimento, controle e níveis de interactividade*.

O aspecto do *envolvimento*, faz centrar a sua importância na necessidade de requerer por parte dos intervenientes uma postura de *participação activa* no contexto de um processo de interacção. Essa participação activa enquadra-se na perspectiva de Fenrich (citado por Sims, 1998) o qual entende as interacções, e a resultante interactividade como fazendo parte das características de uma aprendizagem activa:

“Interaction implies active learner participation in the learning process [...] an essential condition for effective learning [...] failure to build interactivity into your program will reduce learning and retention (para. XXII)”

O *controle* considera o facto de a qualidade das interacções estabelecidas entre o aluno e o computador depender do maior ou menor grau de controle que o aluno possua sobre essas

³⁴ O autor não dá uma clara definição do conceito. Admitindo serem poucos os exemplos deste tipo, refere somente que “corresponderá ao estágio mais avançado de interacção com o sistema, em que este é totalmente transparente ao utilizador”(Damásio, p.87)

mesmas interacções. Assim a interactividade estabelecida poderá numas situações ser mais “guiada” pelo programa ou software do computador, e noutras ser o aluno a exercer predominantemente o controlo dessas interacções.

Weller (1988) referindo-se ao controlo exercido pelo aluno, afirma que o mesmo pode ser exercido sobre as variáveis de derivação (‘branching’) e de tempo (‘time’).

Embora haja alguma tendência para considerar que o exercício predominante do controlo do programa pelo aluno permitirá aumentar o grau de individualização e torná-lo mais motivador, estudos e pesquisas não se têm mostrado consistentes com esta perspectiva. Ross e Morrison (1989) afirmam que “research findings regarding the effects of learner control as an adaptive strategy have been inconsistent, but more frequently negative than positive” (p.28).

No respeitante aos *níveis de interactividade*, Rhodes e Azbell (citados por Sims, 1998) estabelecem uma relação entre estes e as próprias formas de interacção relativas ao grau de controlo sobre o conteúdo e a estrutura do programa³⁵. Propõem 3 formas de interacção: *reactiva*, *coactiva* e *proactiva*.

No forma *reactiva*, o grau de interactividade é muito limitado, devido aos utilizadores terem um grau diminuto de opções e decisões quer sobre o programa, quer sobre a sua estrutura.

A forma *coactiva* já permite a expansão do nível de interactividade devido à capacidade de que o utilizador tem de fazer uma série de opções alargadas sobre o programa, como por exemplo, relativas à sequência, espaçamento temporal e até mesmo às características de estilo.

A forma *proactiva* corresponde por seu turno ao nível de interactividade em que o controle sobre a estrutura e conteúdo do programa é mais elevado.

Finalmente é de referir o aspecto lúdico que deverá envolver o conceito de interactividade em contexto de utilização dos computadores em processos de aprendizagem. Quer no decurso da interacção utilizador -utilizador, como utilizador – conteúdos, o aspecto lúdico que essas formas de interacção revistam ou promovam, resultam em grande benefício do processo de aprendizagem para o aluno. Damásio (2007) refere que “a enunciação deste carácter lúdico como propriedade central de um modelo de interactividade específico das mesmas (tecnologias) indica que tal função também será essencial para uma concepção de educação que integre efectivamente as TIC” (p.81).

³⁵ Estes níveis de interactividade tem como referência a utilização do vídeo interactivo.

Feedback

Vittadini (1995) permite-nos perceber uma ligação entre os conceitos de interactividade e *feedback*, ao relacionar este último como sendo inerente ao primeiro, considerando deste modo a interactividade “como um processo circular em que as acções de cada canal determinam um *feedback* por parte do outro” (p.144).

Apresentam-se contudo diversas as definições existentes de *feedback*.

Numa perspectiva generalista pode-se citar a definição de Webster (citado por Mory, 2004), o qual define *feedback* como “a process in which the factors that produce a result are themselves modified, corrected, strengthened [...] by that result” (p.745).

Por sua vez, partindo de um contexto de instrução assistida por computador a noção de Sales (citado por Mory, p.745) para *feedback*, assenta na informação que é apresentada pelo computador ao estudante após um determinado *input*, com o intuito de formar as percepções do estudante acerca de determinado tema ou assunto.

Mory (2004) apresenta-nos duas grandes perspectivas acerca do conceito e funcionalidade do *feedback*, correspondendo ambas, igualmente, a 2 visões diversas acerca da natureza do conhecimento.

Uma primeira perspectiva, de base epistemológica objectivista, considera o conhecimento e a realidade como entidades separadas, subdividindo-se em duas diferentes concepções de *feedback*: uma de base comportamentalista, em que o *feedback* actua como reforço, a outra em que o *feedback* reside essencialmente no fluxo da informação de retorno que é proporcionada ao aluno.

Dentro da primeira perspectiva, encontramos o *feedback* actuando como reforço, no qual o objectivo principal é precisamente o de reforçar as respostas positivas que o aluno produz. Neste caso os programas de computador e o software educativo são constituídos por pequenos blocos de tarefas, em que os alunos são “reforçados” positivamente em cada tarefa que completam correctamente, enquadrando-se assim com uma perspectiva comportamentalista de aprendizagem. Neste caso o *feedback* é considerado como um exemplo de *feedback* de “ciclo aberto” (‘open-loop`), pois os erros são ignorados.

Por sua vez, ao considerar o *feedback* essencialmente como retorno de informação, em linha com a teoria de aprendizagem como processamento de informação, estabelece-se uma diferenciação em relação à visão anterior, pois neste caso os erros são da maior importância devido ao facto de a informação fornecida pelo *feedback*, ao referenciar os erros ocorridos, dar a possibilidade de se actuar no sentido da sua correcção, criando-se assim um “ciclo fechado”, tal como Mory (2004) esclarece:

“Examining feedback from an information-processing perspective, the learner participates in the system to correct his or her errors (...) Feedback acting as reinforcement is an example of a open-loop system, in which errors are ignored because system is not affected by input information” (p.747).

Em ambos os casos anteriores, são abundantes as variáveis de estudo que a literatura acerca do *feedback* tem apresentado ao longo do tempo, e que se encontram directamente ligadas com a concepção objectivista da realidade.

Neste âmbito Mory (2004) destaca, relativamente aos estudos acerca do *feedback* nos processos de aprendizagem suportado por computador, as seguintes variáveis:

Complexidade – considera *quanta e qual a informação que o feedback* deverá fornecer;

Temporização – o *feedback* é analisado segundo dois tipos: *feedback imediato e feedback retardado ('delayed')*;

Análise de Erros;

Produtos de Aprendizagem – o tipo de *feedback* que o programa deverá fornecer será diferente conforme o tipo de conhecimento ou competência que se pretenda atingir na aprendizagem. Assim o *feedback* terá de ser adequado conforme se trate de *conhecimento declarativo, conceptual, de regras, de resolução de problemas, de estratégias cognitivas* ou de *aprendizagem de atitudes*.

Shepard (2002) alerta para a limitada validade que, numa meta-análise da literatura, o conceito de *feedback* tem assumido, visto aquela abordar o *feedback* essencialmente de acordo com as duas perspectivas atrás abordadas, ao invés de o fazer de acordo com perspectivas construtivistas:

“For the most part, however, meta-analyses of the feedback literature are of limited value in re-conceptualizing assessment from a constructivist perspective, because the great majority of existing studies are based on behaviorist assumptions” (p.1092).

Shepard (2002) reforça a ideia, ao afirmar que “Relatively few studies have been undertaken in which explicit feedback interventions have been tried in the context of constructivist instructional settings” (p. 1092)

A integração e exploração do *feedback* nos processos de aprendizagem, tendo como orientação conceptual uma posição construtivista, corresponde à segunda grande perspectiva defendida por Mory (2002), segundo o qual o *feedback* deverá ser objecto de análise. Ao assentar numa epistemologia construtivista, o *feedback* deverá estruturar-se de modo a se enquadrar numa perspectiva de conhecimento individualmente construído a partir da realidade exterior.

Mory defende, assim, que num contexto construtivista “Feedback occurs as a natural result of interactions between the learner and his or her own constructions of knowledge” (p.771). O autor, criticando os contextos artificiais sobre os quais a generalidade dos estudos sobre *feedback* se desenvolvem, os quais se distanciam dos contextos reais e naturais de resolução de problemas que os alunos irão desenvolver em contextos construtivistas de aprendizagem, valoriza o papel que o *feedback* pode desenvolver nestes contextos.

“The philosophy of constructivism opens a new avenue for feedback research. Feedback in a constructivist context would provide intellectual tools and serve as an aid to help the learner construct his or her internal reality” (p.772).

Apresenta-nos 3 contextos de aprendizagem em que o *feedback* se enquadra numa perspectiva construtivista, agindo como uma verdadeira ferramenta na construção interna do conhecimento pelo aluno :

contexto de cognição situada – partindo da técnica de “*cognitive apprenticeship*”, baseada no conceito de aprendizagem natural e contextualizada em que a aquisição do conhecimento pelo aluno é feita, o *feedback* assume relevância considerado no contexto das interações entre o aluno e a actividade de resolução de problemas do mundo real. Neste caso o *feedback* mais do que guiar o aluno através de sequências pré-determinadas de aprendizagem, suporta-o³⁶ no estabelecimento de estratégias de resolução de problemas.

*contexto de flexibilidade cognitiva*³⁷ – ao suportar-se na exploração de múltiplas perspectivas e representações da realidade, e nas suas inter-relações, o *feedback* pode ser concebido para no contexto de hipertexto “to guide the learner to revisit the same material in a rearranged context, for a different purpose, from a different conceptual perspective” reforçando que “*feedback* can be designed to a hypertext system to lead the learner to approach concepts

³⁶ O autor utiliza o termo “*coaching mechanism*”.

³⁷ Abordada em 1.3.1

from new perspectives and to provide locator information when a learner feels lost in a labyrinthic of incidental or ad hoc connections” (p.772).

*contexto de Micromundos*³⁸ – pelo rico e constante fluxo de informação, a qual guia a focalização e monitorização pelo aluno relativamente aos seus objectivos na actividade , agindo o feedback neste contexto na forma de “self-oriented feedback” (ibidem)

Como um primeiro exemplo, embora partindo de uma perspectiva interaccionista homem – máquina, o autor defende a vantagem de, numa perspectiva construtivista, os computadores permitirem a introdução do *feedback adaptativo* no processo de aprendizagem. Defende que os programas de computador, baseados numa concepção construtivista de aprendizagem devem ser elaborados, de maneira a que o *feedback* produzido no decurso das interacções entre os alunos e o computador se concretize num processo de adaptação do programa a determinadas características e necessidades do aluno.

Por sua vez Wells (1999), partindo da teoria sócio-construtivista de Vygotsky, e com base numa perspectiva de pedagogia dialógica, na qual o entendimento e conhecimento, se suportam e constroem essencialmente a partir do diálogo e discussão entre professor e alunos, defende para o feedback o papel de “ferramenta psicológica”.

Roos (2004)³⁹ criticando aquilo que classifica de visão simplista de *feedback*, ao ser considerado essencialmente como retorno de informação, defende que “This consumer-oriented sense of feedback is problematic, however, because it says nothing about how the information is used” (p.8). Defende por seu turno, uma perspectiva “cibernética” para a concretização construtivista de *feedback* no processo de aprendizagem. Esta é caracterizada por um “self-directing *feedback*”, em que o *feedback* já não é encarado como um mero retorno de informação, mas por um conceito cibernético, no qual o *feedback* para além de afectar o comportamento do sistema, afecta também a sua organização e estrutura.

No campo da aprendizagem, essa noção de *feedback* implica que o aluno além de alterar o seu comportamento, estrutura (ou reestrutura) e organiza os seus processos mentais de modo a atingir o entendimento ou conhecimento acerca do assunto abordado. Roos (2004) defende assim a ligação entre esta construção de novas estruturas mentais e o construtivismo afirmando que “Indeed, in this sense of new structures, a direct connection exists between cybernetics and constructivism”(p.7).

³⁸ Abordado em 1.2.3 integrado no conceito de Construcionismo de Papert.

³⁹ Numa versão revista do texto “Learning and Assessment in the Knowledge Society” apresentado na Conferência Anual EDEN 2004 com o tema: *New challenges and Partnerships in an enlarged European Union: Open, Distance and e-Learning in Support of Modernisation, Capacity Building and Regional Development*, 16 – 19 Junho, University of Technology and Economics, Budapeste, Hungria.

Um contributo significativo para o conceito de *feedback*, numa perspectiva construtivista, em linha com o conceito Vygotskiano de Zona de Desenvolvimento Proximal, é fornecido por Ramaprasad (1983), o qual, apoiando-se em conceitos na área da engenharia de sistemas e das ciências de informação, define *feedback* como a “information about the gap between the actual level and the reference level of a system parameter which is used to later the gap in some way” (p.4).

Neste caso, o que é relevante salientar para um contexto de aprendizagem, é que o *feedback* não reside na informação, mas sim na acção que é desenvolvida a partir dessa informação, de modo a que se possa alterar a essa discrepância entre o nível actual de conhecimento e o nível pretendido.

Deste modo o *feedback* é valorizado numa perspectiva de *efeitos produzidos* mais do que simples *conteúdo informacional*.

Sadler (citado por Roos, 1989), fornece-nos uma clara descrição do que o *feedback* poderá deste modo contribuir para o processo de aprendizagem ao permitir que “the student [...] is able to monitor continuously the quality of what is being produced during the act of production itself” (p.10).

Papel do Professor

“A teacher affects eternity; he can never tell where his influence stops.”

Henry Adams

Essencial na abordagem da utilização do software no contexto educativo é a análise relativa ao papel do professor.

Deste modo, numa perspectiva coerente com a posição corrente que suporta a aprendizagem num paradigma construtivista, o professor deverá exercer a sua acção essencialmente como um facilitador, exercendo predominante suporte e orientação ao aluno ao longo do processo de aprendizagem.

Esta visão é de igual modo defendida por diversos autores na abordagem ao processo de aprendizagem mediado por meios tecnológicos, especialmente no que concerne aos computadores. Num relatório do *Office of Technology Assessment*⁴⁰ é referida a forma como a uma visão tradicionalista de uso da tecnologia, centrada no professor e essencialmente expositiva, se opõe uma outra em que o papel do professor como facilitador é predominante:

“Using technology can change the way teachers teach. Some teachers use technology in traditional “teacher-centered” ways, such as drill and practice for mastery of basic skills, or to supplement teacher-controlled activities. On the other hand, some teachers use technology to support more student-centered approaches to instruction, so that students can conduct their own scientific inquiries and engage in collaborative activities while the teacher assumes the role of facilitator or coach” (p.13).

Mais à frente complementa:

“Some teachers suggest that using technology has meant they are transforming the educational process—their curriculum and classroom organization. These teachers report that, ultimately, they see a change in their roles as they become more like coaches, encouraging, guiding, and facilitating student learning, and students assume more initiative and responsibility for their own learning” (p.22).

⁴⁰ “Teachers and Technology: Making the connection” – OTA- EHR-616- April 1995

Foshay e Ahmed (2000) defendem que o papel do professor seja activo, variando necessariamente conforme os conteúdos e as estratégias que melhor se adaptem a determinada lição. Neste caso os autores referenciam que o papel do professor, dependendo do software educativo a ser utilizado, poderá variar entre ser o organizador de toda a estrutura e desenvolvimento da lição, ou então ser um facilitador e orientador, ou no termo utilizado pelos autores “*guide on the side*” (p.13).

Reeves (2002) apresenta o papel do professor nos ambientes de educação baseada em computadores (‘CBE’)⁴¹ como variando num *continuum* entre dois pólos: *o pólo didáctico* – em que o software deverá ser utilizado basicamente para suportar, reforçar e estender as apresentações do professor- *e o pólo facilitador* - que enquadra o papel do professor como alguém cujo o papel muda de “*sage on the stage*” para “*guide on the side*”.

Papel do Aluno

O referencial pedagógico que caracteriza determinado software educativo deve ser – e talvez este seja o aspecto mais importante - também considerado de acordo com o papel predominante que possa ser desempenhado pelo aluno no decorrer da interacção que estabelece com esse mesmo software.

Silva (2005) refere que na era do conhecimento, a educação centra-se fundamentalmente sobre a aprendizagem, a criatividade e o pensamento, mas que raras vezes são “fornecidos aos alunos ferramentas com os quais possam pensar ou ser criativos” (p.49).

É precisamente esta a perspectiva que Papert defende para a utilização dos computadores. Os computadores serão as ferramentas que permitirão aos alunos desempenhar um novo papel no seu próprio processo de aprendizagem. Esse papel dos computadores é entendido por Papert como “giving the children power to control their own learning process”.⁴² Tal poder e controle exercido pelo aluno é patente na afirmação de Papert (1985) o qual, referindo-se à linguagem de programação LOGO por si desenvolvida, esclarece que “no ambiente LOGO a criança, mesmo em idade pré-escolar, está no controlo. A criança programa o computador. E ao ensinar o computador “a pensar” a criança embarca numa exploração sobre a maneira como ela própria pensa.

Esta posição defende um papel activo e criativo por parte do aluno no processo de aprendizagem, pelo que o software deverá ser uma ferramenta facilitadora deste intento.

⁴¹ CBE- Computer-Based Education

⁴² “Education’s 19th-Century Thinking in a 21st-Century World” – Leitura apresentada por Seymour Papert no The 11th Colin Cherry Memorial Lecture on Communication- 2 de Junho, 1998, Imperial College Londres

O computador facilita o papel activo do aluno se o software requerer do aluno uma postura predominante de interacção e *feedback* num processo construtivo contínuo do conhecimento.

O papel criativo que o aluno poderá desempenhar na utilização do software ocorrerá num contexto que Hannafin (citado por Reeves, 2002) define que os “*generative learning environments*”, envolvendo os aprendizes no processo de criação, elaboração e representação de conhecimento .

2.2.2. Componente de Conteúdos

A componente relativa aos conteúdos assume, de igual modo, uma importância fulcral no âmbito da análise que seja feita ao software educativo.

Estando o conhecimento do mundo organizado em disciplinas, estas mesmas organizam o conhecimento em temas, áreas ou categorias, num todo estruturado e coerente. É a partir desse todo estruturado e coerente do conhecimento em determinada disciplina que de acordo com Arends (1995) os alunos deverão desenvolver e referenciar o seu processo de aprendizagem de acordo com esses temas ou “ideias-chave que constituem o suporte de cada estrutura (do conhecimento) , em vez de listas de factos díspares ou de partes de informação isoladas” (p.270).

Essas ideias-chave ou temas, para além de conterem os conteúdos, os quais se apresentam como factos, conceitos ou princípios a serem aprendidos; também apresentam estruturas específicas que inter-relacionam esses conceitos. É este o sentido defendido por Bruner (citado por Arends, 1995), o qual referindo-se como exemplo, ao conhecimento de uma casa, que o mesmo “não é uma questão de saber de pregos, tábuas, tijolos, portas e janelas“ . Neste aspecto o que interessa é o conceito global.

Deste modo o software educativo para além de naturalmente incluir os conteúdos próprios de determinado tema, deverá também ter em conta as próprias estruturas do conhecimento em relação a esse domínio, devendo-se adaptar às mesmas.

Dos domínios de aprendizagem referidos por Hannun (1988), poderão ser referidos no contexto da aprendizagem em interacção com o computador, os domínios da *Informação* e das *Competências Intelectuais*.

No *domínio da informação*, segundo Hannun (1988), os resultados de aprendizagem apresentam-se na forma de factos, nomes ou “larger bodies of knowledge such as theories” (p.276), que os alunos deverão estar capazes de recontar ou repetir.⁴³ No domínio da informação, estes factos ou nomes são os nós que se encontram interligados numa estrutura de conhecimento.

Por seu turno, no domínio das *competências intelectuais* os resultados da aprendizagem apresentam-se na forma de capacidades de *discriminação, resolução de problemas, aplicação de regras ou utilização de conceitos* .

⁴³ Esta perspectiva está obviamente relacionada com a noção tradicionalista de aprendizagem, em especialmente uma visão instrucionista, e onde a capacidade de memorização de factos, nomes ou conceitos e a sua posterior capacidade de retransmissão são a ideia central.

Tendo em conta a estrutura do conhecimento que caracteriza cada um dos referidos domínios da aprendizagem, Hannun apresenta 2 tópicos que devem ser considerados em relação aos conteúdos no software educativo:

sequência de apresentação dos conteúdos – No caso do *domínio da informação* a sequência de apresentação deverá ser do geral para o específico, e do todo para a parte. Já no *domínio das competências intelectuais*, a sequência de apresentação dos conteúdos deve fazer-se das competências de nível inferior para as de nível superior. Deste modo, neste domínio, o software deve apresentar os conteúdos de acordo com as hierarquias de aprendizagem, expressando Hannun que “The lower level skill in any specific learning hierarchy would be presented prior to the higher le skills” (Hannun, 1998, p.290);

comunicação da estrutura do tema aos alunos – Outro aspecto importante é a forma como o aluno pode percepcionar a estruturação do próprio do tema, ou seja a estrutura conceptual em que o tema se organiza e estrutura. Deste modo entende-se a necessidade de compreender de que maneira possa o software educativo estar concebido para permitir tal fim.

Neste sentido são propostas várias opções:

- Permitindo ao aluno aceder a tópicos ou representações gráficas da estrutura do tema;
- Apresentando (‘displaying’) a estrutura do tema como uma representação gráfica desse mesmo tema, sempre que o aluno inicie uma lição ou segmento de lição;
- Apresentando parcialmente a estrutura do tema na parte superior do ecrã de visionamento da lição;
- Permitindo o visionamento da estrutura do tema a partir de pop – ups a partir da solicitação e controlo do aluno.

Foshay e Ahmed (2000) por seu turno realçam a necessidade de o software dever apresentar conteúdos de uma forma clara e organizada, afirmando “Educational software often fails to present content in complete form and with clear organization” (p.14).

Entre as várias propostas deste autores, poderão ainda ser referidos os seguintes aspectos na análise aos conteúdos abordados pelo software educativo:

conteúdo correcto e completo — ou seja, o conteúdo do software deve ser correcto, actualizado, preciso, bem como estar completo ao nível de detalhe apropriado ao aluno e ao tema em questão;

exemplos e analogias — para o qual os autores referem a necessidade de o software educativo providenciar exemplos e analogias, tanto visuais como verbais, de modo a facilitar as explicações;

conhecimento prévio — em que o software educativo deverá ter em conta o conhecimento prévio que os alunos possam ter em determinado tema. Deste modo os conteúdos deverão ter em conta esse facto.

Comer (1998) refere-nos ainda mais alguns aspectos a ter em consideração na análise dos conteúdos no software educativo. Como mais significativos podem-se referir:

- *Conteúdos apresentados com vocabulário adequado ao nível dos alunos;*
- *Possibilidade de o professor modificar, adicionar ou actualizar os conteúdos;*
- *Os conteúdos devem enquadrar os exemplos num contexto.*

Esta última consideração de os exemplos deverem estarem inseridos num contexto, está em sintonia com a ideia defendida por Reeves (1994) de esses conteúdos necessitarem de serem referenciados a contextos de vida real.

2.2.3. Componente de Interface

Tendo sido já abordadas nos pontos anteriores as dimensões relativas aos aspectos pedagógicos envolvidos na utilização do software educativo, bem como dos conteúdos que são explorados e que servem de suporte às actividades de aprendizagem nessa mesma utilização, aborda-se, agora, por último, o componente que materializa a maior parte da relação entre o utilizador — neste caso os alunos —, e o sistema com que os mesmos interagem, ou seja o próprio software. O componente que assume essa função é denominado de *interface de sistema*, ou simplesmente *interface*. O conceito de *interface* assenta essencialmente numa categoria funcional (Damásio, 2007), a partir do qual se desenvolvem as interacções entre o utilizador e o próprio programa. É relevante o conceito proposto por Marra (1996) de que “An interface is a interwoven throughout the entire program. It’s the way the software reacts to users when they need help, make errors, enter information, or respond to questions” (p.117).

Defendendo a perspectiva de que o *interface* corresponde a um dos pólos a partir do qual decorrerá a interacção entre utilizador e sistema⁴⁴, Damásio (2007) refere que o interface deverá criar uma representação com sentido, a qual “corresponderá à capacidade que o sistema possua de consoante o tipo de interactividade em causa, facilitar o controlo do utilizador, e facilitar a sua experiência de interacção”(p.86). Neste caso salienta-se a importância de que o interface permita de facilitar uma interacção com o utilizador, de modo a que o controlo e domínio exercido deste último sobre o interface potenciem uma experiência significativa para o mesmo.

Palme (citado por Marra, 1996, p.115), por seu turno, apresenta o conceito de *flexibilidade*, como característica distintiva, para diferenciar o *utilizador*, humano, e portanto capaz de uma certa flexibilidade nos seus comportamentos e acções, da do *interface* do software, caracterizado por uma série de comportamentos pré-definidos, assentes em normas rígidas e portanto inflexíveis, as quais irão determinar por consequência a interacção entre ambos os pólos.

Esta oposição dialéctica entre a componente humana, dotada de flexibilidade de acção-reacção e desencadeadora de inputs sobre o interface, e a componente do *Interface* assente num conjunto de normas e princípios previamente definidos e organizados os quais objectivarão através de outputs, está também presente na afirmação de Reisner (citado por Marra, 1996), o qual relevando a importância da características de utilizador a ter conta no *design* do próprio interface, defende que “ We are able to predict specifically what the computer will do as the

⁴⁴ Abordado em 2.3.1, aquando da questão relativa à Interactividade.

result of certain input; however, it is the unpredictable human reaction to the computer that we need to study and plan for in our design” (p. 116).

A centralidade no aluno

Um aspecto relativo ao design do interface do software que se tem mostrado mais recorrentemente abordado na literatura, e que para o âmbito do presente trabalho assume importância, distingue entre o *design de interface centrado no utilizador* e o *design de interface centrado no aluno*.

Embora sabendo que o aluno é já em si mesmo um utilizador, alguns autores realçam, no entanto, as características que deverão estar integradas e serem estruturantes no design do interface, nos casos em que o utilizador é um aluno e em que o software seja de natureza educativa, ou para utilização em contextos estruturados de aprendizagem.

Quintana et al. (2003) realçam como aspecto central distintivo no âmbito do design do interface o conceito de *usabilidade*, o qual assume significados distintos conforme seja caso de ser um utilizador⁴⁵ (*‘user’*) ou para um aprendiz/aluno (*‘learner’*).

Considerando o *design de interface centrado no utilizador*, o conceito de *usabilidade* assenta na capacidade desse interface tornar mais ou menos eficiente as tarefas que se pretendem desenvolver com o software — normalmente assentes em objectivos pré-determinados — que deverão ser atingidos através de acções específicas sobre o interface. Deve-se ter em conta de igual modo que os utilizadores normalmente já dominam a área de conhecimento e as características específicas das actividades que desenvolvem, para além de terem uma motivação intrínseca de execução das tarefas que lhe estão distribuídas.

Deste modo o interface deverá ser desenhado e estruturado de forma a ser o mais eficiente possível na capacidade de traduzir as acções que o utilizador pretende desenvolver para atingir determinados objectivos, de uma forma mais fácil e eficiente.⁴⁶

Por seu lado o *interface centrado no aluno*, adquire algumas premissas que o distinguem significativamente do *interface centrado no utilizador*.

Primeiramente há que considerar que as interacções estabelecidas entre o utilizador - neste caso um aluno - e o interface se desenvolvem num contexto de actividade de aprendizagem, em que os alunos, embora possam saber dominar as técnicas relativas à

⁴⁵ Ao referir-se um *utilizador* pretende-se definir um qualquer utilizador indiferenciado, um que não seja aprendiz, ou não esteja a utilizar o software integrado num contexto de aprendizagem.

⁴⁶ Para melhor enquadrar esta perspectiva de *design de interface centrado no utilizador* basta por exemplo lembrar o caso de software para uso de tarefas administrativas.

ferramenta (o software) , terão no entanto insuficiência de domínio relativamente à área em que estão a desenvolver a actividade de aprendizagem⁴⁷. Quintana et Al. (2003) defendem esta posição referindo:

“learners are novices in the target work practice, so even if they are given a usable set of tools, they will not necessarily be able to engage in the underlying activity in which the tools are used. Instead the goal should be to develop tools that learners can use to learn the underlying activity” (p.825).

Os autores referem como aspecto central, que o interface do software centrado no aluno, deva estar estruturado para ajudar a ultrapassar o diferencial de perícia no desenvolvimento das actividades que são propostas a alunos “novatos”⁴⁸ na matéria, e o modelo de perícia esperado de alunos que dominam eficazmente a mesma. Os autores definem este diferencial como “*gulfs of expertise*”⁴⁹.

Deste modo o principal aspecto que deverá guiar o design de um interface orientado para o aluno – atendendo ao modelo de diferencial de perícia no tema – será que o mesmo consiga transmitir o correcto entendimento do tipo de actividades que devem ser desenvolvidas, os factos envolventes às mesmas, bem como o conhecimento que deve ser mobilizado para a sua execução, entre outros elementos.

Nas palavras dos autores “the learner needs to develop a correct and appropriate conceptual model of the work involved” (p.826), permitindo assim que o aluno possa sentir-se perfeitamente enquadrado e orientado no trabalho ou actividades de aprendizagem que se espera que ele desenvolva.

⁴⁷ Naturalmente que esta perspectiva não se refere às situações de consolidação ou até mesmo de revisão de matéria pelo aluno, mas sim essencialmente à introdução e desenvolvimento de novas temáticas.

⁴⁸ O termo utilizado pelos autores é “novices”

⁴⁹ Poder-se-á entender como diferenciais de domínio ou perícia de uma determinada matéria.

Princípio Básicos de Interface

Na análise do Interface deverão ser considerados certos princípios, os quais, tendo um contributo determinante na qualidade da interacção estabelecida entre o aluno e o software, contribuirão também, directamente ou indirectamente, para o sucesso da actividade de aprendizagem desenvolvida.

Análise de audiência (‘Audience Analysis’)

O interface deverá estar adaptado, ou pelo menos ter em conta, as características e especificidades dos respectivos utilizadores. Tal conceito já anteriormente foi em parte abordado na questão relativa ao design de software centrado no aluno. O autor centra as funções da análise da audiência na capacidade de potenciar o aumento de eficiência do utilizador na *resolução de tarefas* e na *performance* desenvolvida na execução das mesmas.

Tendências de Produção (‘Production Bias’)

A organização do interface deverá permitir contrariar ou controlar o facto de o aluno, não pretender normalmente gastar muito tempo na exploração ou estudo do programa. Pelo contrário, o aluno pretende utilizá-lo o mais rapidamente possível, ou seja ser rapidamente produtivo, atingindo os objectivos a que se propôs com o seu uso. Tarefas como exploração, leitura de instruções, experimentação ou leitura de “dicas” normalmente são tarefas secundarizadas pelo aluno. Deste modo situações que estimulem ou provoquem as tarefas anteriores deverão ser consideradas no design do interface. Também se inserem nas *tendências de produção* dois outros tipos de casos:

— quando os alunos que têm como principal objectivo acabar o mais depressa a tarefa, mas que “saltam” ou prescindem da análise ou exploração de informação acessória, a qual no entanto pode ser essencial para a compreensão do conceito ou tema em questão. Neste caso a autora sugere a limitação das opções dadas ao aluno, de modo a “forçar” a utilização dessa informação;

— quando os alunos, pelo contrário, pretendem memorizar toda a informação que o programa lhe transmita, crenes de ser essa a função da sua tarefa, e o modo

mais eficaz de aprender (memorizando) . Neste caso, o interface deverá estar estruturado de modo a facilitar a percepção da ligação entre os conceitos, a sua inter-relação e interdependência. O aluno deverá ser forçado, segundo Marra (1996), a “link dynamically back and forth between a number of nodes examining many perspectives on the complex topic⁵⁰”(p.122) .

Tendências de Assimilação (‘assimilation bias’)

O interface de software deverá prever e contrariar o efeito que o conhecimento prévio dos alunos possa obscurecer o novo conhecimento que se pretende que seja adquirido ou construído. Neste caso o que é necessário controlar são mais propriamente os erros, preconceitos ou conhecimento inapropriado que os alunos detenham na execução das tarefas. Estando “confortáveis” com certos procedimentos, que podem ser ineficientes ou ineficazes – para não dizer errados – os alunos podem resistir à utilização de outros métodos ou formas. Tornam-se relutantes em aceitar ou assimilar novas metodologias no uso do software para determinadas tarefas de aprendizagem.

Marra (1996) refere que “Assimilation bias is evident in human computer interface design when the computer program operation may be so and different that users seek a familiar sequence and methodology to accomplish their tasks” (p.121).

Intuitividade

Neste caso, Marra defende que o interface deve adaptar-se ao modo como o estudante pensa, ao seu esquema cognitivo, de modo a facilitar a tarefa de aprendizagem, em vez de ser o estudante obrigado a uma sobrecarga ou esforço cognitivo de adaptação aos modos ou esquemas de funcionamento do interface.

Visualização

A questão relativa à visualização, é um dos aspectos mais abordados na análise de *Interface*, encontrando-se normalmente associada à qualidade da apresentação e da disposição dos elementos do programa, na área visível para o utilizador, que é o ecrã do computador. É precisamente no ecrã do computador que se centra a atenção do utilizador, e é a partir dos elementos e informação nele apresentados, que esse mesmo utilizador irá estruturar a sua

⁵⁰ De referir que este conceito presente no design de interface centrado no aluno, está também relacionado com o conceito de Flexibilidade Cognitiva, já anteriormente abordado no presente trabalho.

interacção com o programa. Grabinger (1996) realça precisamente a importância que a componente de visualização assume no design de interface, ao defender que “The screen is the central point of interaction between student and program; therefore much of the interface design focuses on the screen” (p.152).

Numa abordagem global, Graells (2006) associa a *visualização* a um aspecto de estética, caracterizadora do interface, designando-a de “*entorno audiovisual*”, para o qual, embora de uma forma um pouco imprecisa e superficial, apresenta os seguintes requisitos:

apresentação atractiva e correcta — a qual determinará a qualidade geral de visionamento. A questão da resolução ideal de apresentação é um dos aspectos referenciados;

desenho claro e atractivo dos ecrãs — *este aspecto* releva a necessidade de ser destacado o importante da mensagem que é visualizada, para o qual a não utilização excessiva de componente textual é um aspecto determinante.

Na mesma linha de caracterização estética da componente de *visualização*, Grabinger (1996) entende serem 3 os grandes princípios que devem reger esta área:

equilíbrio – uma apresentação equilibrada da informação nas diversas zonas do ecrã;

harmonia – uso consistente de estilos nos diversos objectos ou tipos de letra;

simplicidade – apresentação de ecrãs simples, evitando excesso de elementos como botões, gráficos ou campos de texto.

Grabinger (1996), ao abordar a combinação e arranjo dos elementos de texto no ecrã de modo a constituírem um todo significativo, apresenta 2 níveis de organização de *visualização*:

nível de organização macro – o qual se refere à organização geral da disposição dos elementos ou componentes de texto no ecrã. Esta disposição deve revelar a organização específica do programa, bem como potenciar interesse visual no mesmo. Neste nível podemos encontrar algumas considerações como:

—a divisão do ecrã em áreas funcionais que se deverão manter o mais possível estáveis ao longo do programa e que devem ser apropriadas para as tarefas e nível de conhecimento do aluno. Heines (citado por Grabinger, 1996) dá o exemplo das seguintes áreas : *Informação de Orientação*,

Mensagens de erro, Respostas do aluno, Opções do aluno. Nos casos de Hipermedia/Multimédia acrescenta-se a *Apresentação de Informação* e as *Ilustrações*;

— a existência de áreas específicas de orientação e localização/situação do aluno na matéria em questão. Itens como *Localização, Página, Tópico, Subtópico* ou *Objectivo*, incluem-se neste âmbito.

nível de organização micro – neste caso pretende-se que os elementos textuais visualizados pelo utilizador permitam reflectir a própria estrutura dos conteúdos que estão a ser abordados ou trabalhados. Destacam-se os seguintes exemplos:

utilização de uma só ideia por ecrã – delimita-se assim mais claramente para o utilizador a matéria e a actividade a ser desenvolvida;

cabeçalhos como organizadores de conteúdo – Grabinger (1996) defende a utilização de cabeçalhos até 3 níveis, potenciando assim orientação ao aluno na tarefa e na exploração dos conteúdos;

agrupamento de itens relacionados - no caso de itens de matéria que se encontrem relacionados entre si, ou que se enquadrem num mesmo tópico, a utilização de *caixas*, ou *fundos comuns* facilita a apropriação da tarefa pelo aluno.

Navegação

Este é um dos elementos essenciais para a eficácia da utilização do programa de software em causa. Graells (2006) apresenta os seguintes aspectos a considerar :

mapa de navegação – ou seja o interface deve estar estruturado numa forma lógica e organizada que permita o acesso aos diferentes níveis de conteúdos e actividades de uma forma célere e eficaz;

sistema de navegação – deve potenciar, de uma forma transparente, o controlo por parte do utilizador;

nível de hipertextualidade – para além da necessidade de permanente actualização⁵¹, recomenda-se que não existam mais do que 3 níveis de hipertextualidade. Deste modo permite-se que o utilizador mantenha alguma noção da “localização” no programa, evitando-se o sentimento de “perda”.

Documentação

Nem sempre este aspecto é devidamente assegurado no desenvolvimento do design da interface, embora se revele de especial importância para a posterior utilização do programa pelo utilizador. Graells (2006) dá como exemplos:

ficha resumo – na qual devem constar as características gerais e básicas do programa, bem como os requisitos mínimos para o seu correcto funcionamento;

manual de Utilizador – Deve proporcionar uma visão geral do programa, informando sobre a sua instalação⁵², e dando outras informações como Objectivos, Conteúdos, e características dos Destinatários;

guia didáctico – neste caso deverão estar contemplados aspectos relativos à utilização didáctica do programa, estratégias de exploração e uso, bem como a sua adequada integração curricular.

Imagens

No âmbito das imagens, são consideradas tanto as ilustrações como os próprios gráficos.

É de referir no entanto que a maioria dos estudos que abordam a relação a nível dos efeitos da imagens sobre a aprendizagem, o fazem essencialmente a partir das imagens impressas, normalmente em livros, sendo muito mais escassas as abordagens que tomam por base as imagens visualizadas a partir de um ecrã de computador, pelo que muitos dos autores se limitam a fazer uma “adaptação”, inferindo efeitos idênticos para as imagens visualizadas a partir de livros e de ecrãs de computador.

Partindo da constatação da presença significativa de imagens, ilustrações, figuras e gráficos na generalidade do software educativo, assumindo-se como uma espécie de elemento

⁵¹ Este aspecto, juntamente com a actualização dos próprios conteúdos, é essencial quando o interface e base de dados do programa é baseado na Web.

⁵² Se for o caso de utilizar o disco rígido para armazenamento.

imprescindível, bem como em parte identificador e caracterizador do respectivo interface, torna-se essencial estabelecer a sua relação a nível dos efeitos no processo de aprendizagem.

No caso das imagens estáticas, umas das áreas em que os estudos mais incidem tem a haver com os efeitos na aprendizagem dos alunos quando as mesmas se apresentam conjuntamente com texto. A maioria dos resultados foram consistentes com a ideia de que o contributo das imagens estáticas só é notado quando se reúnem determinadas condições.

Entre os diversos estudos e pesquisas relativas a este assunto, cumpre especialmente destacar as conclusões de dois autores. Schallert⁵³ (citado por Anglin, Vaez e Cunningham, 2004, p.873) refere que as ilustrações ou imagens estáticas só tem algum efeito significativo nos alunos, para aprenderem e compreenderem a mensagem textual quando:

- as imagens ilustram informação central para o texto;
- quando representam novo conteúdo, essencial para a apreensão do conceito que esteja a ser abordado;
- quando ajudam a perceber ou destrinçar as relações estruturais presentes no texto;
- quando as imagens possam significar uma vantagem real em relação a uma segunda pesquisa ou análise da parte textual.

Por sua vez Levie e Lentz (citados por Anglin, Vaez e Cunningham, 2004, p.875) , também com base numa meta-análise de estudos⁵⁴, apresentam as seguintes conclusões:

- a aprendizagem do aluno só será facilitada quando as imagens ou ilustrações descrevem partes relevantes do texto;
- a aprendizagem do material textual não será nem ajudada nem prejudicada com imagens ou ilustrações não relacionados com o texto;
- quando os critérios de avaliação da aprendizagem incluam texto com e sem imagens, somente um modesto incremento será notado nos resultados.

No entanto há que realçar a conclusão de Anglin, Vaez e Cunningham (2004), os quais referem que “static visual illustrations can facilitate the acquisition of knowledge when they are presented with text materials. However the facilitative effects of illustrations are not present across all learning situations” (p.876).

⁵³ Com base numa meta-análise de estudos do período de 1972 a 1977.

⁵⁴ Estudos desenvolvidos entre 1938 a 1981. Neste caso compararam 3 aspectos diferentes: Aprendizagem de informação de texto com ilustração, Aprendizagem de informação de texto sem ilustração , e Aprendizagem utilizando uma combinação de textos ilustrados e não ilustrados.

Se analisarmos as funções que as imagens estáticas podem assumir num contexto de aprendizagem, deparamo-nos com perspectivas diversas. Duchastel e Waller (citados por Anglin, Vaez e Cunningham, 2004) defendem 3 grandes funções: *função atencional*, *função retencional* e *função explicativa*.

A *função atencional* pretende salientar a capacidade que as imagens possam de captar e centrar a atenção do aluno, a *função retencional* pretende potenciar a capacidade de retenção pelo aluno de aspectos ou informação importante visualizada, enquanto que a *função explicativa* se centra no aspecto de pretender explicar ilustrando de uma forma visual informação ou conceitos que seriam difíceis para o aluno de entender baseado somente em termos verbais (oralmente ou escrito).

Valorizando especialmente esta função explicativa das imagens, Duchastel e Waller atribuem-lhe 7 sub-funções:

descritiva – mostrar como um objecto pode parecer fisicamente;

expressiva – provocar impacto no aluno, para além de uma mera descrição;

construcional – mostrar as partes de um sistema que compõem um todo;

funcional – permite ao aluno visualizar o desenrolar⁵⁵ de um processo, ou da organização de um sistema;

lógico-Matemático – demonstrar conceitos matemáticos, por exemplo, através de curvas ou gráficos;

algorítmico – para demonstrar possibilidades de acção;

visualização de dados – para possibilitar o fácil e rápido acesso a dados e comparação dos mesmos.

Levie e Lentz (1982) sugerem por seu turno uma classificação com base nas seguintes funções: *atenção*, *afectiva*, *cognitiva* e *compensatória*.

Enquanto a primeira função foi já anteriormente explicada, a *função afectiva* pretende criar empatia ou atitude positiva para a actividade proposta, a *função cognitiva* centra-se na facilitação da aprendizagem dos conteúdos, promovendo a compreensão, a retenção ou material adicional para a compreensão do tema. À *função compensatória*, os autores atribuem o objectivo

⁵⁵ O termo original é *unfold*.

de funcionar como suporte aos alunos com fracas capacidades de leitura, que os impossibilitam de compreender o essencial do texto de modo a executarem a actividade proposta.

De notar no entanto, que muitas vezes as imagens estáticas poderão contribuir para mais do que uma função simultaneamente.

Relativamente às *imagens Animadas*, Anglin, Vaez e Cunningham (2004), referem as conclusões dos primeiros estudos relativamente ao efeito das imagens animadas na aprendizagem dos alunos, as quais levaram a generalidade dos investigadores a concluir relativamente a estas⁵⁶:

- podem contribuir positivamente para a aprendizagem de conceitos, se a mesma, for ela própria um atributo crítico para próprio conceito;
- podem incrementar a aprendizagem de tarefas que envolvam procedimentos complexos;
- quando utilizadas para incrementar realismo, parece não terem efeitos muito significativos.

Rieber (1990), com base numa meta-análise de estudos acerca dos efeitos das animações num contexto de *instrução baseada por computador* apresenta um conjunto de sugestões que devem ser consideradas aquando da inclusão das animações no material de aprendizagem dos alunos, nomeadamente:

- a animação só deve ser incorporada quando os seus atributos são congruentes com a tarefa de aprendizagem;
- as melhores contribuições da animação para a instrução baseada em computador residem na exploração de gráficos interactivos.

O mesmo autor ainda refere que a animação pode ser irrelevante para que alunos inexperientes ou desconhecedores da matéria em causa possam aproveitar eficazmente as sugestões ou detalhes fornecidos pelas animações.

⁵⁶ Considera-se o conceito de animação como imagens em movimento.

Rieber apresenta-nos um conjunto de 3 funções para as imagens animadas, ou animações, em contexto de aprendizagem, nomeadamente de *Atenção, de Apresentação e de Prática*. Park e Hopkins (citados por Anglin, Vaez e Cunningham, 2004, p.877), apresentam de uma forma mais elaborada, um conjunto de 5 funções que as imagens animadas podem apresentar:

*atenção*⁵⁷ – para dirigir ou captar a atenção do aluno em determinado domínio de aprendizagem;

ajuda ilustrativa – representando as relações estruturais ou relacionais entre componentes num determinado domínio do conhecimento;

representação de um domínio do conhecimento – o movimento ou acção pode ser utilizada para efectivamente representar um determinado domínio de conhecimento;

mecanismo de formação de imagem mental – as animações gráficas são utilizadas para representar estruturas ou funções de sistemas que não possam ser directamente observadas a olho nu.

Tal como no caso das imagens estáticas, também em relação às imagens animadas cabe referir que o uso das mesmas só é eficaz e produz algum efeito significativo na aprendizagem dos alunos, quando estão reunidas determinadas condições ou quando estão determinadas previamente as funções que as mesmas possam vir a desempenhar. Finalizando, é de reter a afirmação de Rieber de que “ CBI designers [...] must resist incorporate special effects, like animation, when no rationale exists” (ibidem) .

⁵⁷ De notar como a função atencional é recorrentemente referida por vários autores tanto no domínio das imagens estáticas como das imagens animadas.

3. *e-Learning e o contexto educativo*

3.1. *Definição e enquadramento do fenómeno*

O termo e-Learning vulgarizou-se nos dias de hoje, embora nem sempre se apresente com uma visão clara e precisa do seu significado. De facto, numa percepção muito generalista e superficial, poder-se-ia deduzir numa primeira aceção, a ideia da simples junção de dois termos, o *e*, do termo *electronic*, a *learning*, ambos de origem anglo-saxónica, para daí inferir um novo modelo ou modo de aprendizagem, no qual, a componente técnica representada pelo termo *electronic* passaria a deter um papel preponderante.

No entanto, tem sido significativa a dificuldade em fazer uma definição clara e objectiva do termo e-Learning.

Neste sentido, Paulsen (2002) refere a necessidade de fazer uma distinção entre o termo e-Learning e o que ele considera ser a abrangência superior que a definição de *online education* traduz, embora muitas vezes ambos os termos se confundam. De acordo com Paulsen “The term online education should cover a much broader range of services than the term e-Learning” (p.2). Assim o *e-mail*, *chats*, *blogs* ou *wikis* são alguns dos serviços que podem integrar-se nesta perspectiva. Define o *e-Learning* como aprendizagem interactiva onde os conteúdos de aprendizagem estão disponíveis online, promovendo *feedback* automático às actividades do estudante.

Por seu turno Stokes (1999) introduz o aspecto da literacia que segundo ele deverá estar integrado nas propostas de e-Learning, quando afirma:

“Nevertheless, to talk about e-Learning is really still to be talking about literacy, albeit a new kind – a literate understanding of the ideas of a time characterized by new cultural dynamics: globalization, “the new” economy, and the web. It’s also to talk about a new form of social interaction” (p.101).

Define assim e-Learning como um meio de se tornar “*literate*”, envolvendo novos mecanismos comunicacionais: redes de computadores, multimedia, portais de conteúdos, livrarias electrónicas ou sala de aulas com web.

Os diferentes significados que por vezes o termo e-Learning pode conter, está também bem expresso num artigo do *e-Learning Developer's Journal*⁵⁸ quando refere que, partindo-se da vulgarização do termo e-Learning por volta do ano 2000 em que, genericamente, significava a formação baseada em computador, distribuída quer via Intranets quer pela Internet, a definição foi posteriormente se expandindo passando a significar:

“instructional content or learning experiences delivered or enabled by electronic technology [...] that is designed to increase workers' knowledge and skills so they can be more productive, find and keep high quality jobs, advance in their careers, and have a positive impact on the success of their employees, their families and their Communities” (p.2).

A referência explícita aos trabalhadores, empregos ou produtividade é bem reveladora do papel e importância que o e-Learning assumiu no contexto empresarial, e que se abordará posteriormente.

Sem se pretender ser exaustivo, refira-se ainda a definição que a Comissão Europeia através da sua Comissária para a Educação e Cultura, faz acerca do termo e-Learning “como sendo o uso de novas tecnologias e Internet para implementar a qualidade da aprendizagem através da facilitação do acesso a recursos e serviços, bem como ao remoto intercâmbio e colaboração”.⁵⁹

Ao enquadrarmos o fenómeno do aparecimento e expansão do e-Learning, verifica-se que o mesmo se encontra estreitamente relacionado com factores de âmbito técnico, social, e especialmente económico.

Lima e Capitão (2003) salientam diversos factores que deram um impulso determinante no crescimento do e-Learning, entre os quais se podem salientar as mudanças demográficas e sociais no ensino, a mudança paradigma na forma como a aprendizagem é vista, a globalização da economia bem como a revolução tecnológica dos PCs e Internet.

Na vertente técnica, assiste-se a um desenvolvimento extraordinário das capacidades com que os modernos computadores nos presenteiam, quer a nível da capacidade de memória, de velocidade de processamento, de funcionamento em rede e essencialmente nas capacidades multimédia; numa espiral de evolução constante, tornando computadores com poucos meses praticamente obsoletos.

⁵⁸ The E-learning Developer's Journal, June 16, 2003

⁵⁹ Reding, V. e-Learning: Better e-Learning for Europe. Comunicação apresentada na conferência- e-Learning & E-Training. Nicosia, Chipre 2003

De igual modo, não é menos verdade que as estruturas físicas de fluxo de tráfego sofreram também uma considerável revolução, essencialmente a nível de largura de banda, permitindo-se assim velocidades de acesso muitíssimo superiores às velocidades disponibilizadas até há poucos anos. Dos modems a 28kb por segundo, utilizando a rede telefónica tradicional, passando pelo acesso RDIS, para hoje ser comum a utilização da banda larga, quer via cabo, quer através do sistema ADSL, ou então a mais recente fibra óptica, para a qual já se anunciam — pelo menos na teoria — velocidades até 100 Megabites por segundo. Estes factores foram determinantes na disponibilização de velocidade, capacidade de armazenamento, assim como de processamento e fluxo de dados, elementos estes essenciais para o desenvolvimento e crescimento das propostas de e-Learning.

Por outro lado, o modo como a aprendizagem é encarada no contexto da sociedade actual, em que o crescente apelo à actualização dos conhecimentos bem como das aptidões profissionais são fundamentais, forçam ao desenvolvimento do conceito de “*lifelong learning*”⁶⁰. Nesta perspectiva, a formação e a aprendizagem não são mais percebidos como etapas ou metas atingidas numa fase da vida pessoal, mas antes, como processos contínuos de permanente desenvolvimento, concebendo-se deste modo cada vez mais como um investimento pessoal.

Tal realidade social implicou a necessidade de serem disponibilizadas soluções de formação e ensino que integrassem soluções flexíveis a nível de espaço e tempo.

No entanto tem sido a vertente económica a que mais tem fundamentado o desenvolvimento de soluções de e-Learning. Tal resulta essencialmente de dois modos:

- ao se conceber o e-Learning como uma solução rentável e flexível para formação e treino de funcionários, normalmente de grandes instituições, empresas ou multinacionais;
- ao se importar o “modelo” anterior para o mundo da educação, tentando apresentar-se a pais, professores e alunos, como complemento ou alternativa ao ensino tradicional.

O primeiro modo resulta do facto da globalização da economia ter implicado um acréscimo da competitividade à escala mundial. Neste sentido a evolução tecnológica e as inovações e propostas que surgem nesta área passam a ser componentes vitais para a própria competitividade das empresas, pelo que a formação e habilitações dos recursos humanos passam a ser fundamentais .

⁶⁰ Aprendizagem ao longo da vida.

Assim a necessidade de actualização dos conhecimentos e técnicas, levou as empresas de maior dimensão a apostar em novos modelos de formação e treino dos seus funcionários, bem patente num relatório da *Commission on Technology and Adult Learning*⁶¹ onde se refere:

“E-learning has the potential to help reduce the skills gap that continues to stand in the way of individual and organizational success. And, by promoting speed, accessibility and an environment for continuous learning, e-Learning can help workers keep pace with today’s rapidly changing business and work environments” (p.4).

A importância que o e-Learning tem no contexto de formação dentro das empresas é reforçado por Paulsen ao referir que “today e-Learning is widely used in corporate training and international and multinational corporations claim to have vast savings in training costs by switching much of their training to the www” (p.2).

No respeitante ao segundo modo, nomeadamente o facto de cada vez mais empresas fornecedoras de soluções de e-Learning⁶² invadirem o mundo específico da educação, assenta essencialmente no vasto mercado que o mesmo significa, em que se apresentam como potenciais clientes não só os alunos, mas também pais, professores e as próprias instituições de ensino.

Este aspecto é claramente evidenciado num artigo de Peter Stokes denominado *Education Business transforming school*⁶³ no qual é evidente a importância do mercado da educação para as empresas de e-Learning, afirmando:

“Today investment firms produce two-inch-thick research books on investment opportunities in education, and a number of firms now publish weekly newsletters-all focused in e-Learning- to keep investors up to date on opportunities in an accelerating marketplace”⁶⁴ (p. 104).

Esta aposta do e-Learning no vasto mercado da educação, tem tido especial visibilidade no Ensino Superior. De facto tem sido o ensino superior a “porta de entrada” na educação para as plataformas de e-Learning. Num estudo⁶⁵ desenvolvido pela Comissão

⁶¹ O relatório “A Vision of e-Learning for America’s Workforce”, Junho 2001

⁶² Principalmente empresas fornecedoras de Plataformas e de Conteúdos

⁶³ In: Fórum on Technology in Education: Envisioning the future. Washington, D. C., 1 e 2 Dezembro,1999

⁶⁴ O contexto refere-se ao mercado da Educação.

⁶⁵ Projecto Web-Edu. Programa Europeu Leonardo Da Vinci . Foram analisadas 113 instituições, das quais 67 eram “College of higher and further education” e Universidades.

Europeia relativamente à utilização de LMSs⁶⁶ por instituições europeias, no respeitante às universidades constatou-se que havia uma percentagem de utilização dessas plataformas pelas universidades que variava entre os 60% nos países nórdicos e 25% nos países do Sul da Europa, daquelas que ofereciam pelo menos 50 cursos online.

Se pelo lado da empresas esta é uma oportunidade de negócio, da parte das universidades, a perspectiva de cativar alunos para estas instituições, leva a que estas encarem novas formas e tecnologias que lhes permitam levar a um número mais alargado de estudantes as suas propostas a nível de cursos, nas quais o aspecto do *Onde?* ou *Quando?* são variáveis flexíveis, especialmente no caso de alunos trabalhadores-estudantes, em regime pós-laboral, para os quais o aspecto da flexibilidade de tempo e espaço são vectores determinantes. Neste aspecto o e-Learning passa a assumir-se como uma proposta tentadora.

⁶⁶ Learning Management System – o termo que designa a plataforma online

3.2. *e-Learning- características principais*

3.2.1. Uma visão técnica

Uma das primeiras constatações respeitantes à realidade do e-Learning, é a existência de uma diversidade de componentes, os quais normalmente integram os ambientes de aprendizagem online. Esta integração destes vários componentes é consistente com a perspectiva dos denominados *sistemas de aprendizagem integrados*⁶⁷, os quais segundo Kaplan-Leiserson (citados por Paulsen, 2002) são:

“A complete software, hardware and network system used for instruction. In addition to providing curriculum and lesson organized by level, an ILS usually includes a number of toll such as assessments, record keeping, report writing and user information files that help to identify learner needs, monitor progress, and maintain student records” (p.2).

Paulsen no âmbito do Projecto Web-Edu, com base em 2 diferentes modelos de integração⁶⁸, identifica vários desses componentes, nomeadamente:

*Ferramentas de Criação de Conteúdos ('CCT')*⁶⁹

Estas ferramentas permitem criar os conteúdos que irão ser posteriormente trabalhados online. Abrangem uma variedade de propostas, e podem conter os mais diversos formatos de informação como áudio, vídeo, textos, ou gráficos. Entre as mais simples e conhecidas encontramos o Word, Powerpoint ou o Frontpage.

No entanto muitas ferramentas exigem um grau de complexidade e especificidades muito próprias para utilização em ambientes de aprendizagem online.

Paulsen distingue 2 tipos, considerados sub-grupos de CCT:

ferramentas de autoria ('Authoring Tools') –desenhadas e construídas especificamente para trabalhar com conteúdos educacionais ;

⁶⁷ ILS- Integrated Learning Systems

⁶⁸ Modelos “Jigsaw” e “Hub” para sistemas de educação online

⁶⁹ Content Creation Tools

ferramentas de avaliação ('Assesment Tools') – directamente relacionadas com as formas e exercícios de avaliação desses mesmos conteúdos.

*Sistema de Gestão de Alunos ('SMS')*⁷⁰

A importância do sistema de gestão de alunos nos sistemas integrados de aprendizagem, reside no facto de ser ele que gere as tarefas administrativas relativas aos alunos: admissões, cadeiras em curso, pagamentos, exames ou resultados.

*Sistema de Gestão de Conteúdos de Aprendizagem ('LCMS')*⁷¹

É um dos componentes normalmente considerados essenciais nas propostas de ambientes de aprendizagem online. Segundo Lima e Capitão (2003) “um LCMS é orientado para a gestão de conteúdos de aprendizagem, catalogação, armazenamento, combinação e distribuição de LOs” (p. 69).

O conceito de Objecto de Aprendizagem é um dos aspectos centrais sobre os quais assenta o uso das plataformas de e-Learning, sendo mesmo o componente fundamental sobre o qual se estrutura o LCMS. No entanto devido às implicações pedagógicas que tal conceito implica, o mesmo será abordado mais detalhadamente no ponto 3.2.2.

*Sistema de Gestão de Aprendizagem ('LMS')*⁷²

O componente mais representativo, e aquele que normalmente mais é associado ao termo e-Learning, são os denominados de *Sistemas de Gestão de Aprendizagem*, conhecidos pela sigla em inglês – LMS– sendo também conhecidos por plataformas de e-Learning, ou por VLEs.⁷³

De facto quando a generalidade das pessoas se refere ao termo e-Learning está normalmente a referir-se a estas plataformas.

De acordo com Paulsen, um LMS ou Plataforma de e-Learning “enables an institution to develop electronic learning materials for students, to offer these courses electronically to

⁷⁰ Student Management System

⁷¹ Learning Content Management System

⁷² Learning Management System

⁷³ Virtual Learning Environments

students, to test and evaluate the students electronically, and to generate electronically student databases in which students results and progress can be charted” (p.3).

Deste modo as denominadas Plataformas de e-Learning existentes no mercado correspondem na realidade a propostas de Sistemas de Gestão de Aprendizagem, ou seja LMS’s, incidindo essencialmente na disponibilização de materiais de aprendizagem através da integração de conteúdos digitais, bem como de serviços de apoio e de interacção entre estudantes. Segundo o *Observatory on Borderless Higher Education (2002)*, também são comuns nas diferentes propostas de Plataformas de Aprendizagem serviços como calendários, fóruns de discussão ou mecanismos de avaliação dos estudantes.

De uma forma genérica os LMS’s são os sistemas que organizam e disponibilizam o acesso online aos “serviços de aprendizagem” quer a estudantes, quer a professores e administradores do sistema. Daalsgard⁷⁴ centra a essência do LMS na capacidade de integração de diferentes ferramentas num único sistema, oferecendo-se assim todas as capacidades para gerir e desenvolver cursos de e-Learning.

Deve-se notar, que de facto, é esta a “face tecnológica visível” com que um estudante vai interagir, e neste sentido, é a partir do LMS que se pretende que o aluno vá desenvolver o processo de aprendizagem, aceder aos registos de avaliação ou a fóruns específicos de discussão dentro da própria plataforma, bem como eventualmente interagir com professores, de forma síncrona ou assíncrona, com base nos conteúdos a que tem acesso.

Um dos aspectos que mais tem caracterizado o desenvolvimento das plataformas de e-Learning — e na qual tem sido centrado o esforço dos responsáveis por estas plataformas —, é a procura de padrões ou standards que permitam, entre outras coisas, a integração e organização e interoperabilidade de conteúdos independentemente das plataformas específicas em que estejam integrados.

Embora ainda estejamos numa fase inicial, e onde a falta de consenso tem sido uma constante (Olsen, 2002), pode-se referir que a intenção de introdução de padrões ou standards nas actuais ofertas de e-Learning, visa referenciar as especificações técnicas para o desenvolvimento dos conteúdos de aprendizagem, de forma a garantir a sua reutilização, acessibilidade, durabilidade e interoperabilidade (Dodds, 2006).

⁷⁴ “Social Software:e-Learning beyond learning management systems “ publicado no European Journal of Open Distance and e-Learning

Na actualidade são duas as principais propostas de standartização, mais concretamente os padrões SCORM⁷⁵ e IMS-LD⁷⁶.

A generalização da sua utilização levou a que se tornassem como uma norma, tal como Keegan (2002) indica, que “All institutions are sensitive to SCORM and IMS standards and dissemination of these standards has led to them being considered as a norm” (p.3).

Paulsen (2003), defende que utilização dos padrões SCORM ou IMS-LD vai para além da mera facilitação de troca de conteúdos de aprendizagem entre diferentes plataformas, mas atende também à crescente necessidade de integração de diferentes sistemas de educação online.

O padrão SCORM nasceu de uma necessidade conjunta do Departamento de Defesa dos Estados Unidos e do Departamento de Política de Ciência e Tecnologia da Casa Branca em fornecer materiais e experiências de aprendizagem que pudessem ser utilizados com flexibilidade de utilização no tempo e no espaço. De acordo com Burgos e Griffiths (2005) o padrão SCORM lançado em 2000 e fruto da iniciativa ADL⁷⁷ promovida pelas instituições anteriormente referidas, constitui-se essencialmente como um modelo que referencia um conjunto de especificações técnicas, standards e orientações.

Segundo Olsen (2002), as especificações e características do padrão SCORM abrangem várias áreas, e embora utilizando uma linguagem com carácter técnico acentuado, o autor define que:

“o SCORM fornece especificações para a representação de estruturas de cursos (para migrar cursos de um servidor /sistema de gestão de aprendizagem para outro) especificações relativas ao run-time environment, especificação de lançamento de conteúdos e especificação para a criação de registos de meta-dados e raw de media elements para cursos e conteúdos” (p.214).

O outro dos padrões é o IMS-LD, fruto do Instructional Management Systems Project, da empresa Norte-Americana IMS Global Learning, Inc. Rosemberg (2002) refere que este padrão visa essencialmente estabelecer “conjuntos de rótulos que possam ser utilizados internacionalmente, para definir cada componente de um ambiente de e-Learning, incluindo as características do usuário” (p.160).

⁷⁵ Sharable Courseware Object Reference Model- (Modelo de Referencia dos Objectos de Conteúdo Partilhável)

⁷⁶ Forma abreviada de Instructional Management Systems Learning Design

⁷⁷ ADL- Advanced Distributed Learning

Uma definição mais simples e concisa é apresentada no site da TecMinho que o define como “uma especificação para a definição de unidades de aprendizagem” sendo “uma linguagem que permite a descrição de qualquer pedagogia, em termos de definição dos papéis, actividades e recursos educativos”⁷⁸.

Vários autores referenciam o facto deste padrão se distinguir vantajosamente em relação ao padrão SCORM, pois centra-se mais na própria organização e “modelização” das aulas e cursos, com base nas denominadas *Unidades de Aprendizagem* (UoLs)⁷⁹. Segundo os autores pretende-se que este padrão possa abranger uma multiplicidade de cenários e de modelos pedagógicos.

Burgos e Griffiths (2005) referem que “In short, IMS LD enables the teacher and the Learning designer to create e-learning itineraries wich are expressive enough to support a wide range of drives, styles and pedagogies” (p.3).

Esta mesma visão é corroborada por Hummel, Koper e Tattersall (2005), os quais, considerando que os sistemas e plataformas de e-Learning actuais⁸⁰ necessitam de suportar uma larga variedade de abordagens pedagógicas, criticam o padrão SCORM afirmando que:

“We have to face that SCORM 2004 does not foster more recent views on education; adoption might even put the teacher backwards in time, because she or he will not be incline or motivated to imagine more than just what the LMS offers“ (p.2).

Os mesmos autores reforçam a diferenciação que o padrão IMS-LD oferece ao afirmarem que “One of primary goals of the IMS Learning Design specification is to suport a wide variety of pedagogical approaches to learning” (p.3).

⁷⁸ www.elearning.tecminho.uminho.pt/faqs.php

⁷⁹ UoL- Unit of Learning

⁸⁰ Grande parte deles seguindo o padrão SCORM

3.2.2. Conhecimento = Objectos de Aprendizagem

Embora a componente técnica seja uma condição operacional para o desenvolvimento das soluções de e-Learning, a componente principal deverá residir na forma como se estruturam as experiências de aprendizagem e, deste modo, como promovem os processos cognitivos que levam à criação de conhecimento por parte dos alunos que as utilizam.

Colace e De Santo (2006) apresentam-nos uma definição de como deverá ser uma plataforma de e-Learning de acordo com uma perspectiva construtivista de aprendizagem:

“So a constructivist e-Learning platform is an environment where learners collaborate and support each other using a variety of tools and resources, as well as an environment where knowledge is constructed and learners assume central role in the cognitive process” (p.4).

Deste modo a concepção e estrutura destas plataformas deverá ter como referência essencial, as metodologias e estratégias de desenvolvimento de aprendizagem que permitam que os alunos se envolvam em processos colaborativos, tanto a partir da interacção com os seus pares como com o professor; bem como permitir o desenvolvimento cognitivo dos alunos com base em processos criativos de construção de conhecimento.

O conceito de *Objecto de Aprendizagem*, (já abordado em d) de 3.2.1) como unidade estruturante dos conteúdos nas plataformas de e-Learning, e a partir dos quais se pretende promover o desenvolvimento dos processos cognitivos dos aluno, não deixa de contrariar a visão construtivista anteriormente referida, a qual tem como um dos pressupostos essenciais a acção do aluno no seu processo criativo de conhecimento.

Imperioso se torna lembrar que os conteúdos, a par com os padrões, são actualmente o aspecto central sobre o qual os fornecedores de plataformas canalizam investimentos e recursos. A concepção dos conteúdos como *Objectos de Aprendizagem* e as consequentes acções de normalização dos mesmos⁸¹, pretendem responder, contudo, a exigências essencialmente

⁸¹ Olsen refere:

A portabilidade de conteúdos- ou seja, os conteúdos são trabalhados independentemente das plataformas de e-learning ou LMS em que venham a ser utilizados. São assim especialmente padronizadas as funcionalidades de edição, e “customização” desses mesmos conteúdos.

-Granulosidade- ou seja a incidência na padronização de pequenos módulos ou “grânulos” de conteúdos que a plataforma processa. Estes mais não são do que os anteriormente referidos LOs ou Objectos de Aprendizagem, sobre os quais é estruturada a oferta actual de e-Learning.

extrínsecas ao próprio processo de aprendizagem, tendo deste modo sérias consequências a nível pedagógico, condicionando em parte a forma como se podem estruturar as actividades de aprendizagem.

Fino (2005) alerta para o facto de as plataformas de e-Learning distribuírem essencialmente “conteúdos pré-elaborados” (p.7), que mais não são, do que os referidos *Objectos de Aprendizagem*, os quais não resultam duma acção criativa do aluno, “preparados e cozinhados” por este, mas antes assumindo um formato “fast-food” .

Olsen (2002) acentua por sua vez o facto de o modelo de *Objectos de Aprendizagem* ao estruturar os conteúdos e as actividades que serão desenvolvidos a partir dos mesmos, corresponder a um modelo prescritivo e linear de design de aprendizagem, e deste modo desadequado para o uso em e-Learning e oposto a um modelo construtivista:

“Common for all these approaches⁸² to pedagogical design is that they are critical to a systematic approach and the use of a prescriptive and linear models on all kinds of competency areas. It is believed that there are areas of competence where prescriptive and linear models are unsuitable” (p.5).

Fica assim perceptível o facto de que, ao definir que as actividades de aprendizagem se suportem directamente nestes *Objectos de Aprendizagem*, tornando-as assim actividades “pré-formatadas” a partir de conteúdos e material já “pré-concebidos”, restar pouca possibilidade para o aluno se envolver num verdadeiro processo criativo de conhecimento. Tal facto explica em parte o apelo de Hummel et Al. (2005) quando referem que esta ênfase nos conteúdos deverá ser repensada: “We must rethink the current learning object centric paradigm in e-Learning technology towards a more learning activity centric perspective on e-Learning” (p.1).

-Interoperabilidade- Por evidentes razões de custos e racionalização, a indústria de e-Learning faz especial incidência neste item, o qual deverá permitir que os diversos conteúdos possam ser facilmente acedidos e trabalhados em diversas plataformas e sistemas.

⁸² O autor tinha referido anteriormente, como exemplo, as abordagens Dialéctica, Dinâmica, Evolucionar, Hermenêutica e Construtivista.

3.2.3. Plataformas de e-Learning: Inovação ou Tradição?

Importa, contudo, analisar as propostas de e-Learning, concretamente as que se apresentam na forma de LMS's, ou seja as denominadas plataformas de e-Learning, tendo como referencial a perspectiva de inovação pedagógica que orienta o presente trabalho.

Tal como abordado anteriormente o conceito de inovação implica uma posição de ruptura. Necessita-se de uma ruptura com práticas e conceitos tradicionais, essencialmente assentes numa perspectiva de didáctica tradicional, onde o aluno tem um papel essencialmente passivo e onde a memorização de conceitos e factos é predominante, a qual deverá dar lugar, a processos em que os alunos possam ser os principais actores na construção do seu conhecimento, fazendo-o o mais possível de uma forma contextualizada, a partir da solução de problemas e com base em processos colaborativos com os seus pares e professores.

Fino (2005) ao abordar a questão da utilização da tecnologia para fins educativos alerta que “A tecnologia só será ferramenta de inovação pedagógica a partir do momento que permita fazer coisas diferentes, quando abrir as portas para territórios inesperados”(p.7). O sentido, não é assim, o de utilizar novos meios para fazer as coisas da mesma forma, mas sim inovar, utilizando-os de uma forma diferente, que permita aos alunos progredirem no processo de construção de conhecimento.

Este deverá ser o desafio que se impõe às plataformas de e-Learning, para que as mesmas se possam considerar como propostas válidas para o desafio da inovação pedagógica.

Contudo, grande parte da literatura respeitante ao e-Learning referencia diversos factores e circunstâncias que, tanto individualmente como em conjunto, condicionam seriamente esta perspectiva de inovação pedagógica a partir do uso dessas mesmas plataformas. Em muito casos, é mesmo referenciado um certo sentido de falhanço ou desilusão.

Se a nível tecnológico as plataformas têm apresentado avanços significativos, são no entanto, diversos os testemunhos referenciando sérias reservas que a nível pedagógico a generalidade das plataformas de e-Learning suscitam.

Nesta linha de pensamento Dias (2006) lembra que no respeitante ao e-Learning “este é um mercado muito particular, para o qual não devemos olhar só em termos de tecnologia, que é uma condição operacional, mas onde o fundamental são as metodologias e as estratégias no desenvolvimento das aprendizagens”⁸³.

Por seu turno, Correia e Tomé (2007) esclarecem:

⁸³ Extracto de: “Entrevista a Paulo Dias- O E- Learning no sector da Educação” pela TecMinho-Centro de e-Learning. Setembro 2006 . (www.elearning.tecminho.uminho.pt/conteudos.php?id_conteudos=163)

“A questão pedagógica e didáctica será um dos problemas mais complexos a resolver, uma vez que a área dos cursos electrónicos de ensino-aprendizagem ainda não possui massa crítica bastante para gerar uma corrente consistente ou sequer formar uma escola. O crescimento dos sistemas electrónicos de ensino-aprendizagem é recente, as experiências realizadas ainda apresentam decalques muito aproximados da tradição do ensino presencial, pelo que o nível de experiências que necessariamente necessitam de ser realizadas confere às vertentes pedagógica e didáctica dos cursos um teor demasiado experimental com fronteiras de risco com fragilidades evidentes” (p.101).

Greenagel (2004) vai mais longe ao referir o paradoxo :

“A moment when higher education has become increasingly convinced that the standard classroom lecture is not a particularly way of teaching, how ironic that many of those responsible for e-Learning say the ultimate goal is to mimic the classroom experience as much as possible”⁸⁴.

Torna-se assim evidente a existência de um estranho paralelismo entre práticas pedagógicas baseadas num modelo de didáctica tradicional, ultrapassado, e a generalidade das experiências que são desenvolvidas nas plataformas de e-Learning, apresentadas muitas vezes como inovadoras. Esta constatação, colide claramente, com o modelo construtivista defendido para estruturação de plataformas de e-Learning, na linha da proposta apresentada por Colace e De Santo (ver p.82).

De facto a vertente pedagógica surge insistentemente desconsiderada em relação à vertente técnica, se bem que se impunha o oposto tal como defendido por Dalsgaard (2006) para as plataformas LMS, de que “A discussion of the educational value of different tools must use a pedagogy as a starting point. The usefulness of different tools in support of learning depends on which learning activities the tools should support”⁸⁵. O mesmo autor, ao propôr o uso, para estas plataformas, do que define como “*Social Software*”, considera mesmo a impossibilidade dos actuais sistemas de LMS suportarem abordagens sócio-construtivistas de aprendizagem.

⁸⁴ Extracto do artigo: **The Illusion of e-Learning: Why We Are Missing Out on the Promise of Technology.** (<http://www.league.org/publication/whitepapers/0802.html>)

⁸⁵ para.10

São vários os factores que na generalidade reforçam a suspeita relativamente à validade do uso das plataformas de e-Learning para o desenvolvimento de processos de cognitivos de aprendizagem eficazes, e que na sua generalidade se encontram relacionados com as estratégias e metodologias empregues, dos quais se podem referir:

\ — O “empacotar” dos conteúdos em Objectos de Aprendizagem (abordado em 3.2.2) cria uma “pré-formatação” incompatível com processos construtivos de conhecimento, levando a considerar que o que as plataformas de e-Learning fazem verdadeiramente é “distribuir conteúdos pré-elaborados” (Fino, 2005, p.7). Deste modo prevalece nas soluções de e-Learning o que Hummel et Al. (2005), definem como “current learning object centric paradigm” ao invés de um “learning activity centric paradigm” (p.1);

— A falha generalizada do desenvolvimento contextualizado das actividades de aprendizagem, numa perspectiva de Cognição Situada. Ao conceber as actividades de aprendizagem como Blocos ou Unidades, reutilizáveis e interoperáveis entre plataformas, retira grande parte do carácter situado e contextualizado em que se deveria desenrolar a experiência de aprendizagem. Koper (2001) alerta que “The learning object model expresses a common overall structure of objects within a context of a unit of study, but does not provide a mode to express the semantic relationship between the different types of objects in the context of use in educational setting” (p.5);

— A consideração de que é a tecnologia que está a conduzir a estratégia pedagógica. Tal facto resulta em óbvias limitações nas estratégias ou actividades que possam ser proporcionadas pelas plataformas. Greenagel (2006) suporta a ideia ao referir: “The available platform drives the instructional strategy, which may not be appropriate to the learning style of trainees or the learning objective”⁸⁶;

— Directamente relacionado com o ponto anterior, está o facto referido pelo mesmo autor, de que a maior parte das propostas apresentadas nas plataformas de e-Learning se basearem em 2 modelos, ambos ultrapassados e desadequados para suportar uma construção do conhecimento de acordo com um paradigma construtivista de conhecimento. O autor refere o caso do modelo baseado em *Apresentações*

⁸⁶ para.2

(‘Presentation Models’) e o modelo de *Instrução Programada/Tutorial* (‘Programed Instruction/Tutorials’);

— Inter-relacionado com os factos anteriores, surge ainda a circunstância das ofertas de e-Learning serem essencialmente estruturadas de acordo com estratégias comerciais, em que considerações como custo-eficiência, ênfase na padronização, quantidade e disponibilidade de conteúdos se sobrepõem a questões relativas à qualidade e eficácia das actividades de aprendizagem. Tal facto demonstra o papel preponderante que técnicos e programadores de software têm assumido na estruturação das actividades de aprendizagem nestas plataformas, em claro contraste com os próprios profissionais de educação.

Embora a indústria europeia de e-Learning defenda um processo de *peer review*,⁸⁷ ou seja o trabalho interdisciplinar entre vários profissionais para a criação de soluções de e-Learning com qualidade, em que os professores e educadores são parceiros, fica patente a evidência referida por Greenagel (2006) de que “developers⁸⁸ don’t seem to be aware of how people learn” (ibid).

Torna-se assim evidente que a generalidade das plataformas actuais de e-Learning estão longe de evidenciarem um real carácter inovador para o processo de aprendizagem dos alunos. Pelo contrário, existe uma perspectiva persistente, apesar de algumas recentes evoluções nas propostas existentes no mercado⁸⁹, de que “there is a growing feeling of uneasiness, that we risk e-Learning to become merely page turning according to a people-to-content model”(Hummel et Al., 2005, p.2). Fica assim evidente, que a existir um pretendo carácter inovador da referidas plataformas, o mesmo residirá mais na componente técnica, do que propriamente na componente pedagógica.

É de referenciar, como consideração final, e relativamente à relação entre inovação e e-Learning, a afirmação de Fino (2007) de que:

“a tecnologia só será veículo de inovação pedagógica a partir do momento em que os professores , nomeadamente os professores fundamentadamente inovadores,

⁸⁷ European eLearning Industry Group- i2010:Fostering European eLearning Content to make Lisbon a reality.

⁸⁸ De plataformas de e-Learning

⁸⁹ Por exemplo Morgan (2001) refere o facto de existirem propostas de e-Learning de 2º geração- em que o sistema se adapta às necessidades do aluno, e em que o mesmo detém maior controlo sobre as actividades de aprendizagem – e até mesmo de 3ª geração, nas quais se acrescentam simulações complexas e experiências colaborativas.

estiverem no comando das operações, no que se refere ao desenho, funcionamento e pressupostos das plataformas de e-Learning, ficando para os técnicos a tarefa da sua concretização informática” (p.10) .

Torna-se assim evidente o facto de, no presente panorama, e atendendo aos conceitos sobre os quais assenta a sua estruturação, a utilização de plataformas de e-Learning dificilmente poderá ser entendida como um exemplo de inovação, se para tal considerarmos o efectivo contributo que as mesmas produzem para o desenvolvimento de processos cognitivos, os quais possam ser potenciadores de criação de conhecimento durante o processo de aprendizagem pelos alunos.

A presente realidade permite, contudo, perspectiva-las mais como aparatos ou meios tecnológicos modernos para desenvolver actividades de ensino, segundo uma lógica de didáctica tradicional.

E neste caso corresponderão mais a uma visão de tradição do que inovação.

Capítulo III A plataforma “*Escola Virtual-Escolas*™”

1. Caracterização Geral

A *Escola Virtual-Escolas*™ apresenta-se como uma proposta de serviço de auto-aprendizagem para os alunos do Ensino Básico, proposto pela empresa Porto Editora.

Este serviço, apresentado na forma de software, organiza os processos de interacção aluno-computador a partir de um conjunto estruturado de conteúdos, os quais se encontram organizados por temas e disciplinas para um determinado ano de escolaridade.

A *Escola Virtual-Escolas*™, pretende assim, na intenção dos seus criadores, introduzir “um modelo de aprendizagem inovador, orientado para o sucesso escolar dos estudantes”⁹⁰. De igual modo o seu contributo para o estudo dos alunos é defendido como sendo “um método mais atractivo e estimulante”⁹¹.

A partir de Outubro de 2005, o projecto *Escola Virtual*™ passou a incluir o 4º Ano de Escolaridade, apresentado-se com 2 formatos diferenciados: em CD-Rom e como plataforma online de e-learning. Embora a estruturação e apresentação dos conteúdos, bem como as propostas de actividades de aprendizagem sejam iguais em ambas as versões, a diferença dos formatos implica que a versão online apresente um conjunto alargado de funcionalidades permitindo, entre outras, um controlo e monitorização, pelo aluno, dos temas e conteúdos em desenvolvimento, percentagem resolvida e tempo gasto, bem como a participação em fórum online, acesso a centro de recursos, assim como interacção com o professor.

No entanto, relativamente à plataforma online, a Porto Editora decidiu ainda, complementarmente, “adaptá-la” para uso em contexto de sala de aula, denominando esta versão de *Escola Virtual-Escolas*™, abreviada para efeitos do presente trabalho pela sigla *EV-e*. Se o serviço *Escola Virtual* online “simples” pode ser adquirido e acedido num contexto de exploração individual por cada aluno, já o formato de exploração da *Escola Virtual* no contexto de Sala de aula, *EV-e*, enquadra a sua exploração no contexto de um grupo-turma em concreto, com especificidades e funcionalidades adaptadas ao mesmo, bem como ao professor titular dessa turma.

Com base num interesse mútuo, quer da Porto Editora em “testar” a *EV-e* no formato *online* e em contexto de sala de aula, quer do interesse de algumas escolas em aderirem e

⁹⁰ <http://escolavirtual.pt/loginPE/sobre.do>

⁹¹ <http://escolavirtual.pt/loginPE/pergmais.do?id=1>

experimentarem este novo serviço nas suas classes, explorou-se inicialmente em regime de experiência-piloto a *EV-e* em 3 escolas de 2º/3º Ciclos e Secundária.⁹²

No âmbito do presente trabalho de investigação, e através de um protocolo de colaboração entre a Porto-Editora e a Escola Básica do 1º Ciclo do Estreito da Calheta, a experiência-piloto foi alargada, a partir de Fevereiro de 2006, ao 1º Ciclo do ensino Básico, mais propriamente ao 4º Ano de Escolaridade.

2. Funcionalidades

O acesso dos alunos à plataforma online *EV-e* é feita através de uma identificação individualizada, pelo que no momento do pedido de acesso/registo é fornecido um nome de *Utilizador* e uma *Password*.

Feita a identificação do aluno, o mesmo passa a ter acesso a um conjunto de funcionalidades online, o mesmo acontecendo ao professor que monitoriza essa turma.

O serviço, “simulando” uma sala de aula, organiza-se em torno de funcionalidades específicas para o aluno e para o professor, ou seja, conforme seja o professor a aceder, ou o aluno, assim as funcionalidades irão variar, havendo partes comuns e partes próprias para cada um dos casos. De referir que a uma turma encontra-se associado um determinado professor, podendo este contudo, ter associadas várias turmas.

⁹² Escola Secundária dos Carvalhos e Escola Joaquim Gomes Ferreira Alves, ambas em Vila Nova de Gaia, e o Instituto D. João V, no Louriçal.

Funcionalidades no perfil de Aluno

Sala de Aula

Pretendendo ter como referência o conceito de uma sala de aula real, é nesta área que se pretende que se desenvolvam as actividades de aprendizagem do aluno, e a partir de onde decorrerão a maior parte das interacções do aluno com o computador. Nesta área o aluno tem acesso a um conjunto de animações, locuções, ilustrações, vídeos e simulações, bem como lhe é solicitado que desenvolva um conjunto de procedimentos e operações, que enquadrados com os conteúdos previstos no Programa Nacional do 1º Ciclo do ensino básico, relativos ao ano de escolaridade que o aluno esteja a frequentar, pretendem contribuir para o progresso da aprendizagem dos alunos, quer seja na “descoberta e assimilação de conceitos, na resolução de exercícios e no aprofundamento das matérias”⁹³.

Nesta área para além do aluno ter de desenvolver actividades de aprendizagem referentes a determinados conteúdos, tem acesso aos relatórios de evolução, através do link *Relatórios de Evolução*, os quais lhe permitem controlar e verificar o tempo dispendido em cada aula, bem como a percentagem de correcção na resolução dos exercícios.

É também nesta área que o aluno pode aceder, através do link *O meu Arquivo*, ao conjunto de materiais adicionais que pontualmente o professor tenha considerado ser relevante para o desenvolvimento ou consolidação do tema em questão. De igual modo o próprio aluno pode guardar aí a documentação que ele próprio tenha pesquisado e considere ser importante.

Centro de Recursos

O centro de recursos pretende ser uma área onde são disponibilizados materiais e documentos complementares à Sala de Aula, e onde os alunos poderão aceder a informação variada para aprofundar melhor determinados temas.

Esses recursos podem ser disponibilizados na forma de exames anteriores, bibliografia, tabelas e outros materiais. Também podem ser disponibilizados materiais não tão directamente relacionados ao processo de aprendizagem do aluno, como sejam: *Wallpapers*, *Screensavers*, *Postais*⁹⁴ ou *Jogos*.

⁹³ www.escolavirtual.pt/loginPE/pergmais.do?id=1

⁹⁴ Embora no caso dos Postais eles estejam ligados a uma temática comemorativa -Ex. Natal, Dia do Pai, Páscoa.

Testes⁹⁵

Nesta área é disponibilizada ao aluno a possibilidade de testar os conhecimentos adquiridos no decurso da exploração das aulas. Podem-se, deste modo, simular testes em tempo real, partindo da escolha do tema ou temas a testar, o número de questões assim como o tempo limite. Depois de terminado o teste o aluno pode ver a sua classificação, bem como as respostas correctas e incorrectas e as respectivas soluções.

Fórum

Nesta área pretende-se que sejam desenvolvidas actividades de inter-ajuda e colaboração, quer entre alunos, quer entre alunos e professor.

Qualquer aluno pode iniciar um tema para discussão, ao qual os restantes alunos se associam, participando na forma de intervenção com pontos de vista próprios, opiniões, pedindo esclarecimentos adicionais ou respondendo a perguntas. Também existe um link para participar/iniciar fórum externo online.

Funcionalidades no perfil de Professor

O perfil específico para professor acrescenta às funcionalidades comuns com o perfil de aluno, outras próprias para o desempenho de monitorização pelo professor.

No respeitante às funcionalidades comuns, é de referir que o professor pode ter acesso às actividades e exercícios exactamente no mesmo formato dos alunos. Poderá analisá-los ou resolve-los se assim o entender, tal como os alunos o fazem. Outra funcionalidade comum é *O meu Arquivo*, onde o professor pode disponibilizar conteúdos, informações ou outros dados, de modo a que os alunos acedam e trabalhem com os mesmos. Da mesma forma, os alunos também podem colocar nessa área os seus próprios trabalhos de pesquisa, projectos ou outros dados relevantes. É uma área partilhada por professores e alunos.

⁹⁵ Esta área não esteve disponível para o 4º Ano durante todo o período do presente estudo.

Controlo de Resultados

Esta funcionalidade pretende fornecer ao professor a possibilidade de aceder aos resultados dos alunos nas actividades já desenvolvidas e analisar a sua evolução, bem como verificar o tempo dispendido na sua resolução.

Contactos com os alunos

Esta funcionalidade permite ao professor pode disponibilizar instruções ou informações aos alunos, quer de uma forma personalizada - a um aluno em específico, ou então de uma forma generalizada a todos os alunos da turma.

3. *Conteúdos Curriculares*

O conteúdos presentes na *EV-e* abrangem a totalidade do programa curricular do 4º Ano de Escolaridade, organizados ao longo de 105 aulas, e estruturando-se em 5 temas enquadramentos, cada um destes englobando várias unidades temáticas, constituídas por sua vez, por um conjunto de 5 aulas , do seguinte modo:

— *Introdução*⁹⁶, *Língua Portuguesa, Estudo do Meio, Matemática e Sala de Actividades*⁹⁷.

⁹⁶ Na *Introdução* é feita uma primeira abordagem à temática que irá ser explorada, e apresenta-se na forma de apresentação de uma pequena história, pretendendo servir de motivação inicial às actividades, bem como explorar competências como o domínio da compreensão ou o poder de síntese.

⁹⁷ A *Sala de actividades* corresponde a uma área onde são propostas e apresentadas actividades “divertidas” ou “originais” e que os alunos poderão executar *Offline-* (*Actividades de expressão plástica, experiências com materiais, truques, ...*)Esta área, devido à sua natureza, não foi contemplada no presente trabalho.

Capítulo IV Metodologia

1. Contextualização

1.1. O meio e os recursos

O meio envolvente

O Estreito da Calheta, situado no extremo oeste da ilha, é uma das oito freguesias pertencentes ao concelho da Calheta e, tal como as outras, tem uma população essencialmente rural, a qual, em consequência do progresso a nível de vias de comunicação, foi ficando cada vez mais “perto” da cidade do Funchal.

Teve a sua origem no séc. XVI, com Francisco Homem de Gouveia, um sesmeiro, juiz de órfãos e escudeiro fidalgo, que fundou e fixou no Lombo dos Reis, o morgadio e a capela dos Reis Magos. Algumas casas senhoriais ainda persistem como testemunhos dessa época, embora a maioria em estado adiantado de degradação.

Socialmente, embora se tenham registado ao longo dos últimos anos progressos consideráveis, mantêm-se alguns aspectos que revestem um carácter menos positivo, e que de uma forma directa ou indirecta se reflectem na vivência dos alunos, nomeadamente: um certo alheamento dos pais em relação ao progresso e sucesso dos filhos na escola, baixas habilitações académicas dos pais dos alunos, alguns casos a nível de analfabetismo, bem como alguns focos de pobreza persistentes.

A economia reside essencialmente na agricultura, sendo o cultivo da vinha, cana-de-açúcar, banana e alguns produtos hortícolas as principais produções, e fonte de sustento de muitas famílias. Ultimamente o turismo passou a desempenhar um papel preponderante na economia da freguesia, concretizado através da abertura de hotéis e residenciais, acompanhado pelo número crescente de restaurantes.

Recursos Físicos

A escola funciona num edifício recente, do tipo P3, inaugurado em Setembro de 1993, sendo constituído por um corpo principal dividido em 3 pisos, um polivalente exterior aberto e balneários de apoio. Possui ainda uma quantidade considerável de terreno pertencente à escola, e situado imediatamente nas redondezas.

De referir que a escola passou a funcionar em regime de Escola a Tempo Inteiro a partir do ano lectivo 1995/1996, passando assim a diversificar a oferta educativa, pelo que as actividades curriculares foram complementadas por actividades de enriquecimento curricular no turno oposto às primeiras.



Ilustração 1 Imagem geral do aspecto exterior do edifício.

O seu interior, para além de albergar as salas de aula curriculares também contempla: Salas de educação Pré-escolar, Gabinetes de Direcção e de Apoio ao Ensino Especial, Sala de Professores, Biblioteca, Laboratório de Informática, Ludoteca e Refeitório.

Recursos Materiais

No respeitante aos recursos materiais é evidente o razoável apetrecho que a escola detém a nível de equipamentos, bem como o seu estado geral de conservação.

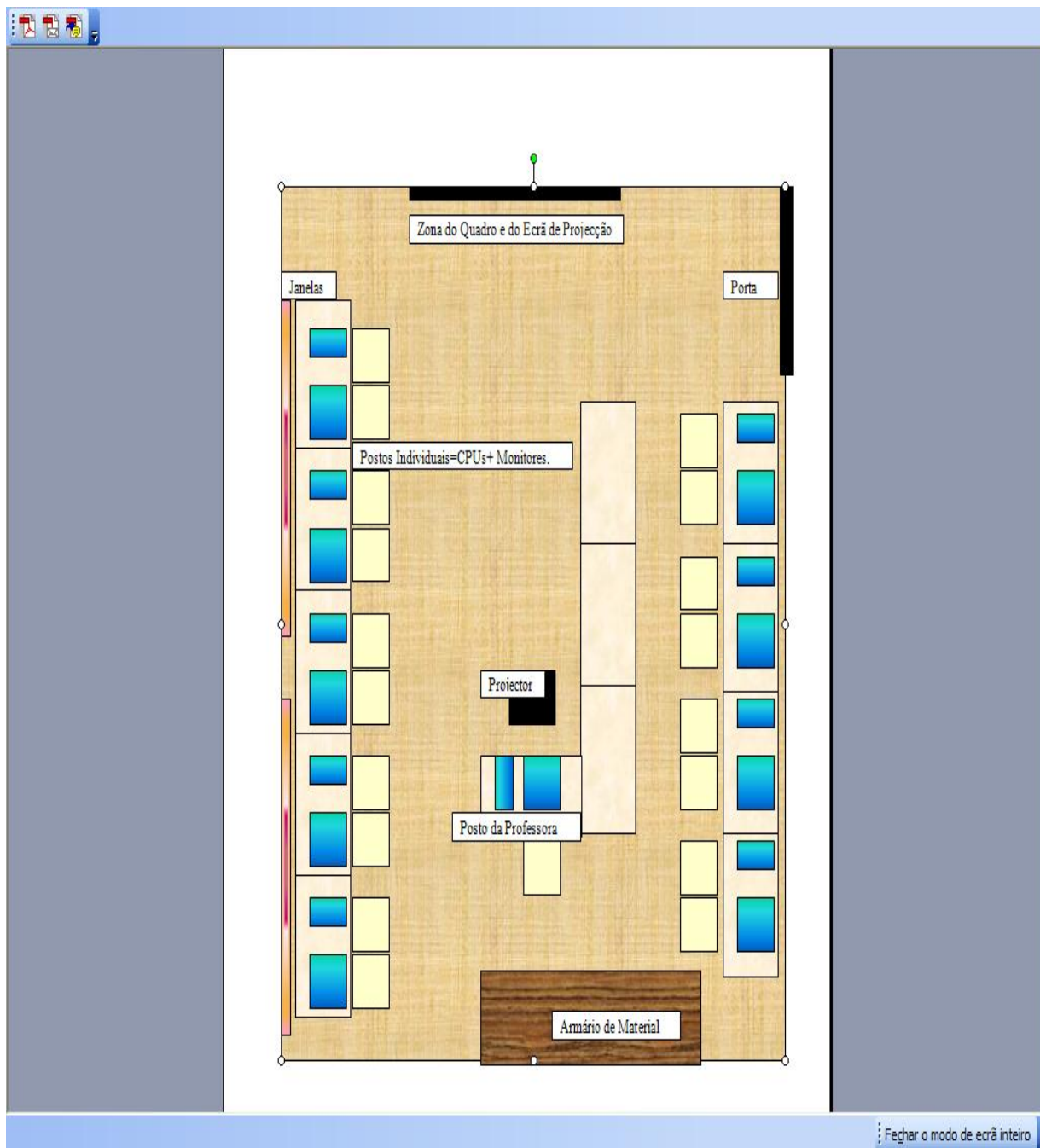


Ilustração 2 Planta da Sala de Aulas da "Escola-Virtual"

A sala onde decorreu o estudo encontra-se situada no piso superior, e é utilizada para uso exclusivo das aulas de informática. Está equipada com 10 PCs multimédia⁹⁸, os quais incorporam processadores Pentium™ 4, funcionando a 1800Mhz, e com uma memória inicial de 256Mb, estendida posteriormente, aquando do início do estudo, para 512Mb. De referir também o facto de todos os computadores estarem ligados em rede, bem como poderem aceder à Internet em Banda Larga.

O sistema operativo instalado em todos os computadores era o Windows™ XP Professional.

Faziam também parte do equipamento disponível na sala de informática, 3 Impressoras de Jacto de Tinta (1 delas também com funções de Scanner), 1 Câmara WEB, 1 Máquina Fotográfica Digital, 1 Projector Multimédia/ Datashow e 1 ecrã de Projecção.

1.2. Os intervenientes

A turma

A turma do 4º ano de escolaridade da EB1-PE do Estreito da Calheta, no ano lectivo de 2005/2006 era constituída por 22 alunos, distribuídos entre 13 rapazes e 9 raparigas, todos moradores na freguesia.

Como curiosidade, 6 dos alunos eram de naturalidade estrangeira, repartidos dos seguinte modo: 2 da Venezuela, 4 da África do Sul e 1 da Irlanda. Contudo, não era especialmente notório qualquer tipo de dificuldade de adaptação ou integração na turma, sendo que eram estabelecidas relações normais de comunicação e relacionamento entre estes alunos e os restantes. Com um domínio da oralidade da Língua Portuguesa muito satisfatória revelavam, contudo, algumas dificuldades pontuais na vertente da escrita.

Há a referir que durante o percurso no 1º Ciclo, 55% dos alunos já tinham sido afectados por, pelo menos, uma retenção, consubstanciado pelo facto de um pequeno grupo de alunos revelar dificuldades de aprendizagem persistentes, o que levou a que no ano de 2005/2006, 6 alunos estivessem a ser apoiados pelo Centro de Apoio Psicopedagógico da Calheta, no âmbito do Ensino Especial. Relevante para o enquadramento deste facto, é a consideração de que 68% dos pais e 59% das mães terem habilitações a nível de 1º Ciclo, e uma parte significativa não terem chegado a sequer a completá-lo.

⁹⁸ Fornecidos em 2002 ao abrigo de um acordo entre a Secretaria Regional de Educação e a Fundação Berardo

Pertinente, ainda, para o presente estudo é o grau de competência dos alunos na utilização dos computadores. Embora, dos 22 alunos, só 6 possuíssem computadores em casa, e destes, só 2 tinham ligação à Internet, todos eles já possuem uma experiência significativa no uso dos mesmos no âmbito das Actividades de Enriquecimento Curricular. De facto, desde a Pré-Escolar, nesta escola, os alunos começam a explorar o uso dos computadores, com orientação pelo professor. No caso do 4º Ano, os alunos possuíam uma carga horária de 3 horas semanais de utilização dos computadores, entre as quais se incluíam a elaboração de um jornal digital mensal.⁹⁹

A professora do 4º Ano

Sendo o investigador docente desta escola há 14 anos, dos quais, os últimos 11 anos a exercer funções de director, e considerando o facto da professora Idalina ter exercido a totalidade dos seus 31 anos de serviço também na mesma escola, fácil se torna compreender a existência de um conhecimento e inter-relação entre ambos, consolidada ao longo dos referidos anos.

Foi-lhe então explicado, pelo investigador, o que se pretendia com o presente estudo e auscultada a sua disponibilidade e interesse em participar. Desde o primeiro momento, a professora Idalina mostrou espírito de abertura à ideia, bem como uma imensa curiosidade e vontade de participar com a sua turma.

Facto relevante residiu na circunstância desta professora, desde o início da implementação das Escolas a Tempo Inteiro em 1995, e por conseguinte da generalização da introdução dos computadores nas escolas de 1º Ciclo, ter estado directamente ligada à experiência da introdução e utilização dos meios informáticos no âmbito do processo de aprendizagem dos alunos. Tendo frequentado uma formação intensiva de 25 horas em Linguagem LOGO, orientada pelos professores Carlos Fino e Fernando Correia, e ministrada na Escola da Pena em 1996, seguiu-se uma experiência de leccionação com esta Linguagem Informática, a todos os anos de escolaridade, durante os anos lectivos de 1996/97 e 1997/98. Desta experiência resultou segundo a mesma, uma melhor capacidade para entender a vantagem que os computadores podem trazer para o processo de aprendizagem, nomeadamente para a abordagem a determinados temas.

⁹⁹ Acessível a partir do endereço da escola em <http://www01.madeira-edu.pt/estabensino/eb1peecalheta/>

2. *Tipologia do Estudo*

Segundo Lessard-Herbert (1990), uma abordagem qualitativa no âmbito de uma investigação no campo da educação, implica a consideração tanto do tipo de *dados* que irão ser produzidos, mas também para os próprios *modos de actuação* que lhe estejam associados, ou seja, a metodologia empregue.

Erikson (1986), integrando as abordagens qualitativas de investigação dentro de um paradigma interpretativo, esclarece que o objecto de análise é formulado em termos de “acção que abrange o comportamento físico e ainda os significados que lhe atribuem o actor e aqueles que interagem com ele” (p.127). Neste caso, o objecto da investigação é a acção, sendo que esta que se traduz em *significados*.

Estes mesmos significados só encontram aplicação dentro de um paradigma compreensivo ou interpretativo da realidade consubstanciado numa abordagem qualitativa de investigação.

Lessard-Herbert reforça o sentido da necessidade da abordagem qualitativa nos fenómenos sociais pelo facto da realidade ser também cada vez mais complexa. E dentro dos fenómenos sociais, os que são relativos à educação, apresentam especial complexidade. E essa complexidade só pode ser abordada e entendida precisamente através dos seus *significados*, mais do que pelos *comportamentos*, que são a forma como, essencialmente, os dados se revelam nas abordagens quantitativas.

Entre os modos de actuação nesta procura de construção de significado para a realidade observada, assume destaque a metodologia de investigação etnográfica, a qual, de acordo com Sabiron, (s/d) pode considerar-se uma das “distintas maneras de razonar instrumental, comunicativa y critica que, en el conjunto del conocimiento científico ofrecerán diferentes teorías explicativas sobre un mismo fenómeno; siendo todas ellas, por científicas, válidas e creíbles” (p.2) .

A procura de significado, a partir da realidade observada, no âmbito de uma investigação que utiliza uma metodologia etnográfica, torna-se credora de um especial empenho e desempenho por parte do investigador. Tal conceito é corroborado pela afirmação de Boumard (1999) de que “a investigação etnográfica dá lugar pleno ao sujeito numa atitude de atenção flutuante, nunca neutra, sempre à espreita de uma eventual produção de significado “ (p.3).

Sabiron (2004) reforça a opção por uma metodologia de investigação etnográfica, acrescentando que “Reconocidamente minoritaria, tanto en el impacto científico como en la praxis investigadora, queda la investigación etnográfica reconocida al fin” (p.13) destacando-se

a circunstância de, em comparação com outras metodologias, “es la investigación etnográfica la que alcanza un mayor grado de pertinencia al ámbito científico–social y educativo” (ibid).

3. *Modo de Investigação*

Lessard-Hébert (1990) classifica o *estudo de caso*, como um modo de investigação em que o “investigador está pessoalmente implicado ao nível de um estudo aprofundado de casos particulares” (p.169). Reforça ainda o autor, citando De Bruyne et al. (1975, p.210), que o estudo de caso pressupõe que o investigador adopte uma participação activa na vida dos sujeitos observados e procedendo a uma análise de tipo introspectivo.

Punch (1998) dá-nos uma definição generalista – mas simples e clara –, do modo como pode ser concebido um estudo de caso: “What is a case study? The basic idea is that one case (or perhaps a small number of cases) will be studied in detail, using whatever methods seem appropriate” (p.150).

Assim, através do estudo de caso pretende-se desenvolver, de uma forma o mais aprofundada possível, o entendimento acerca de um caso em particular. É de enfatizar o termo *entendimento*, considerando a integração do estudo de caso dentro de uma perspectiva qualitativa da investigação.

Considerando esta perspectiva de concepção de estudo de caso, considera-se que o presente estudo se encontra enquadrado dentro das características até agora referenciadas, atendendo nomeadamente a que ocorre:

- a *investigação aprofundada da utilização de uma plataforma de e-Learning por um grupo específico de alunos, e no contexto de sala de aula;*
- a *participação activa do investigador no âmbito do fenómeno estudado;*
- a *utilização de métodos diversificados de recolha de dados.*

Por sua vez Stake (1994) propõe-nos uma distinção de 3 tipos de estudos de caso, referindo:

estudo de caso intrínseco — o qual o estudo é impulsionado pela vontade do investigador querer ter um melhor conhecimento de um caso particular;

estudo de caso instrumental — em que um caso particular é analisado de modo a fornecer uma visão (insight) para dentro do assunto, ou para refinar uma teoria;

estudo de caso colectivo — onde o estudo de caso instrumental é “estendido” de forma a cobrir diversos casos, aprendendo mais acerca do fenómeno, da população ou condição geral

100

Considerando esta última distinção, o presente estudo abarca claramente as duas primeiras tipologias.

Se perante uma nova realidade, que se traduz pela utilização em contexto escolar de uma plataforma de e-Learning, foi evidente a vontade do investigador em conhecer aprofundadamente o caso particular da utilização da referida plataforma pela turma do 4º ano de escolaridade da escola em questão, não é menos verdade que o presente estudo tem uma vertente instrumental consubstanciada na perspectiva de obter elementos de modo a produzir juízos fundamentados que permitam adquirir compreensão mais generalizada acerca da validade, para o processo de aprendizagem dos alunos, da utilização das referidas plataformas, nomeadamente em contexto escolar.

Não deixaria ainda, de referenciar mais alguns aspectos que foram descritos por Benbasat, Goldstein e Mead (citados por Fino, 2000, p.153), e que ajudam a solidificar o enquadramento de estudo de caso relativamente à presente investigação, nomeadamente:

- *Não existência de manipulação nem controlo experimental;*
- *Os fenómenos são estudados no seu cenário natural*¹⁰¹;
- *A complexidade do objecto de investigação é estudada intensivamente;*
- *A adequação dos estudos de caso relativamente à exploração, classificação e desenvolvimento de patamares de hipóteses sobre o processo de construção do conhecimento, devendo o investigador assumir uma atitude receptiva face à exploração.*

¹⁰⁰ Esta último tipo tem semelhança com o que Lessard-Hébert (1990, p.170) designa de **comparação multicasos**, o qual visa descobrir convergência entre vários casos.

Por sua vez Van der Maren (1996, p. 238) designa-o de estudo de **casos cruzados** ou de **casos múltiplos**.

¹⁰¹ Embora o fenómeno do e-Learning seja na generalidade caracterizado por uma distanciamento físico entre o aluno e a instituição de ensino; no âmbito do presente estudo e atendendo às limitações inerentes à inexistência, em casa de todos os alunos, de computadores, e ainda menos de ligações online, aliado à vontade de maior “proximidade” física entre investigador e sujeitos de investigação; optou-se por uma investigação inserida em contexto escolar.

4. *Categorias de análise dos Dados*

É assumindo uma perspectiva referencial de inovação pedagógica enquadrada num paradigma conceptual de natureza construtivista relativamente aos processos de aprendizagem dos alunos, que o presente trabalho de investigação pretende analisar a utilização da plataforma EV-e como ferramenta cognitiva de suporte ao desenvolvimento do currículo do 4º ano de escolaridade em contexto escolar.

Assim, a análise de utilização da plataforma *EV-e* no contexto curricular da turma do 4º Ano de escolaridade da EB1-PE do Estreito da Calheta suporta-se na recolha de dados referentes 7 questões referenciais, as quais, funcionando como categorias de análise, permitem abranger, no seu todo, 3 grandes componentes:

Componente Pedagógica — A componente pedagógica é essencial em qualquer análise que se pretenda desenvolver relativamente à utilização de uma plataforma de e-Learning, atendendo às características específicas que o conjunto de interações decorrentes assumem, tanto para os alunos como para o professor.

Esta componente é constituída por 4 questões:

- A primeira questão visa aferir da existência de eventuais **processos colaborativos** de aprendizagem entre os alunos, relevando as razões e situações em que os mesmos ocorrem, bem como a forma que assumem.

Questão a) – A utilização da EV-e permitiu envolver os alunos em processos colaborativos de aprendizagem?

- A segunda questão relaciona-se com o **feedback**, nomeadamente o tipo de feedback predominante, bem como os respectivos efeitos na aprendizagem dos alunos. Decidiu-se a inclusão desta questão atendendo ao facto de a utilização de uma plataforma de e-learning consubstanciar, *a priori*, uma diferente natureza de feedback se atendermos a que, este decorre essencialmente do conjunto de interações estabelecidos pelos alunos com a plataforma EV-e, e já não tanto com a própria professora, como até então acontecia.

Questão b) – Qual a natureza do feedback presente na EV-e os respectivos efeitos nas actividades de aprendizagem?

- A terceira questão, e de certa forma decorrente da questão anterior, centra-se no **papel do professor** neste novo contexto de utilização de uma plataforma de e-learning na própria de sala de aula, tendo em conta que esta nova ferramenta suporta, de uma forma sistemática, um dos pólos de interacção decorrentes do processo de aprendizagem. Assim, assume relevância perceber que tipo de intervenção predominante o professor passa e desempenhar ao longo das aulas, tendo como referência um *continuum* entre um papel essencialmente didáctico e um papel predominantemente facilitador.

Questão c) – Que tipo de intervenção predominante foi desenvolvida pela professora no decurso da exploração e utilização da EV-e pelos alunos?

- Por último, no âmbito da componente pedagógica, a quarta questão aborda o **efeito motivacional** que a utilização da plataforma *EV-e* num contexto de sala de aula assumiu para os alunos. Neste caso interessa apurar que factores e consequentes efeitos de natureza motivacional se manifestaram no decurso do desenvolvimento das diversas actividades de aprendizagem na EV.

Questão d) – Quais os factores e efeitos de natureza motivacional caracterizaram a utilização da E.V ?

Componente de Conteúdos — A abordagem dos conteúdos presentes na plataforma *EV-e* suporta-se na colocação de duas questões:

- A primeira questão pretende, tão-somente, analisar a correcção científica que os conteúdos apresentam ao longo das 3 áreas curriculares principais — Língua Portuguesa, Matemática e Estudo do Meio — atendendo ao facto, de que a existência de erros científicos nos conteúdos apresentados potenciar directamente consequências negativas na própria aprendizagem dos alunos.

Questão e) – Como se apresentam, a nível de correcção científica, os Conteúdos presentes na EV-e?

- A segunda questão, apresenta-se mais complexa, e visa aferir da forma como a estruturação dos conteúdos suporta a aquisição das competências essenciais para o 4ºAno de Escolaridade, no domínio dos conhecimentos e das capacidades, ou seja competências de natureza teórica e prática. Se o primeiro domínio corresponde a uma componente teórica, já o segundo assume uma componente de aprendizagem eminentemente prática. Esta questão implica uma análise minuciosa da estrutura das actividades e exercícios aprendizagem

desenvolvidos pelos alunos tendo, como referência, a estrutura do conhecimento proposto pelo Programa Nacional do Ensino Básico para o 4º Ano de Escolaridade nas disciplinas curriculares de Língua Portuguesa, Matemática e Estudo do Meio.

Questão f) – De que forma, a estrutura dos conteúdos, suportou as actividades de aprendizagem nas áreas de Língua Portuguesa, Matemática e Estudo do Meio?

Componente de Interface – Finalmente a questão referente ao componente de *interface*, visa inferir como esse mesmo *interface* e as suas diversas funcionalidades, suportam uma experiência de aprendizagem interactiva com alunos; quer nas interacções estabelecidas entre si, quer com os conteúdos e com o próprio sistema da plataforma EV-e , numa perspectiva de interface centrada no aluno e nas suas próprias características. Assim, para além de uma análise minuciosa das diferentes funcionalidades presentes na plataforma *EV-e* são abordadas as características de navegação no interface bem como o nível de hipertextualidade do mesmo decorrente.

Questão g) –Qual o desempenho das funcionalidades do Interface no suporte ao desenvolvimento de processos interactivos de aprendizagem pelos alunos?

Será, então, com base nas conclusões construídas sobre os dados recolhidos nas respostas a cada uma das referidas questões, que se partirá para a construção de uma ideia global acerca da validade da utilização da referida plataforma num contexto de sala de aula.

5. *Técnicas de Recolha de Dados*

Se anteriormente foram abordados os aspectos relativos ao campo teórico da investigação, há que agora focalizar a sua componente técnica, ou mais concretamente a forma de recolha dos *dados*, os quais posteriormente, e após a respectiva análise e enquadramento, irão produzir *significados*.

Pretende-se assim referir como nesta investigação se tentou produzir uma “articulação entre o mundo empírico e o mundo teórico” (Lessard-Hébert et al., p.141), para o que, no âmbito da presente investigação, implicou a utilização de diferentes técnicas com vista a atingir esse fim.

As técnicas utilizadas para fazer a recolha dos dados nesta investigação foram:

- *Observação Participante;*
- *Entrevista;*
- *A Análise Documental.*

Observação Participante

O desenvolvimento da técnica de observação participante é fundamental no âmbito de uma abordagem qualitativa, para a qual, a capacidade de interpretação e compreensão dos fenómenos observados parte do postulado de que não existe melhor porta de entrada para as realidades humanas e práticas sociais, do que as interpretações que os humanos formulam.

E, se para tais interpretações, o aspecto de proximidade se assume como fundamental, tornou-se por consequência imprescindível, para o investigador, que a técnica de observação participante fosse utilizada na presente investigação.

Segundo Portouis e Desmet (1988) através da observação participante, ao investigador é possível transcender o aspecto descrito da abordagem (objectiva) para ir mais além, descobrir o sentido, a dinâmica dos actos e dos acontecimentos. É precisamente este sentido que se pretendeu desenvolver na abordagem da utilização da plataforma de e-Learning em contexto escolar.

Bogdan e Taylor (1996) classificam a observação participante como “la investigacion que involucra la interaccion social entre el investigador y los informantes en el milieu de los últimos, y durante lo qual se recogem datos de modo sistemático y no intrusivo” (p.31).

Atendendo ao facto que a intensidade de participação bem como de observação de um investigador no grupo pode variar, assim como as formas que as mesmas revestem, com maior ou menor distanciamento em relação ao grupo estudado, salientam-se 2 propostas relevantes de consideração neste âmbito. Uma das propostas pertence a Gold (1958) o qual indica, relativamente ao papel do investigador, uma amplitude que vai da *participação completa*, passando pela *participação observante*, acabando no outro extremo, a *observação completa*. A outra proposta, pertence a Adler e Adler (1994), os quais oferecem uma perspectiva ligeiramente distinta, descrevendo os 3 diferentes papéis que podem ser assumidos pelo “observer-researcher”, nomeadamente:

- *Observador participante periférico (peripheral-member-researcher);*
- *Observador participante activo (active-member-research);*
- *Observador participante completo (complete- member- research).*

No âmbito desta investigação a postura desenvolvida pelo investigador poderá enquadrar-se numa perspectiva de *observação participante activa*, ou seja num “meio-termo”, significando que se vivenciou uma imersão nas experiências de utilização pela turma do 4º ano da plataforma de e-Learning, as suas dúvidas, os seus problemas, os seus sucessos e, ao mesmo tempo, tentou-se desenvolver um distanciamento suficiente de forma a desenvolver uma observação pertinente e crítica dos acontecimentos, dentro do contexto em que se desenrolaram.

É de salientar que, tal vivenciamento de participação e distanciamento simultâneos num sentimento misto de “diluição” com os actores que se observam, conjugados com a necessidade de uma consciência reflexiva chamadora para uma atitude mais distante e observadora, ocorreram algumas vezes com o investigador. Tais circunstâncias levaram a situações de tensão subtil entre os dois pólos descritos, sentimento este de acordo com a perspectiva de Lapassade (2001) o qual vê a *Observação Participante* como “un juste milieu entre l’implication et la distanciation” (p.23).

A observação das aulas, com a utilização da plataforma *EV-e* decorreu durante o ano de 2006, entre os meses de Fevereiro e Junho. Neste âmbito foram executados:

- Registos vídeo de aulas
 - 2 sessões- Pretendeu-se recolher dados em vídeo em dois momentos opostos no tempo, por altura do início da utilização por acesso individualizado, bem como no seu fim.
 - 1 registo parcial- 24 de Março de 2006;
 - 1 registo total – 22 de Junho de 2006.

- Registos escritos
 - na forma de notas de trabalho de campo de todas as aulas em que o investigador esteve presente, denominados — “*Registo de Observação do Investigador*”, abreviados pela sigla “ROI”.

No trabalho são identificados o nº de ROI e o respectivo item. Ex. ROI
12 → 3

Entrevista

A Entrevista consistiu num instrumento complementar para recolha de alguns dados. Esta opção, teve em conta o facto, de a mesma permitir relevar de uma forma significativa o aspecto da intersubjectividade entre investigador e sujeito. Os dados da *Entrevista* conjugada com os dados presentes nos ROI’s decorrentes da Observação participante desenvolvida permitiram, em algumas situações, “afinar” um melhor entendimento e uma descrição mais eficaz realidade. Boumard (1999) refere assim a entrevista como permitindo “romper com as certezas de que partilhamos um mundo comum com pontos de vista idênticos sobre uma realidade incontestável” (p.5).

Embora haja diferentes posições relativamente ao aspecto da entrevista preceder a observação participante ou ocorrer após esta¹⁰², foi opção que nesta investigação, em relação aos alunos, a mesma ocorresse no final de toda a observação, essencialmente com o fim de complementar a informação recolhida, bem como confirmar ou não dados já adquiridos no decurso da referida observação junto dos alunos.

Para tal foi dada a informação junto dos alunos e professora acerca dos propósitos das entrevistas, bem como combinado a forma e data das mesmas.

A forma que as mesmas assumiram enquadra-as no tipo semi-estruturado, as quais, partindo de questões já previamente definidas, permitiam contudo uma flexibilidade e elasticidade evidentes, permitindo que as mesmas se expandissem como consequência de uma certa fluidez natural do entrevistado, eliminando-se constrangimentos de rigidez na resposta. Tal facto, por vezes levou, a que os alunos acabassem por responder mais do que inicialmente se requeria, ou mesmo a que algumas respostas já englobassem dados e elementos que se pretendiam adquirir noutras questões. De igual modo também, na maior parte das ocasiões, certas respostas ou informações contidas nas mesmas, implicaram, naturalmente, que o

¹⁰² Segundo o exemplo de Lessard-Hebért, na primeira perspectiva encontram-se Werner e Schepofler enquanto que a segunda é defendida por Portouis e Desmet

investigador colocasse questões adicionais, de modo a esclarecer e retirar a melhor compreensão possível acerca da questão inicialmente colocada.

Relativamente à forma de registo, foram efectuados registos de áudio da entrevistas aos alunos, os quais foram posteriormente transcritos .

No presente trabalho os extractos das entrevistas são assinalados com indicação das respectivas linhas de transcrição. Ex: Ln 25-32 .

Análise Documental

Por último, e talvez a mais importante ferramenta de recolha de dados para algumas das questões, recorreu-se à *análise documental*, a partir da qual foram extraídos alguns dados relativamente à utilização da plataforma de e-Learning, nomeadamente:

- Dos alunos:

Os “*Registo de comentários de aula*”, abreviados pela sigla “RCA”, feitos pelos próprios alunos, e inseridos na própria plataforma, no item Agenda Pessoal, e que revestiam a forma de registos diversos acerca da aula, efectuados no final da mesma;

No presente trabalho são indicados os extractos dos registos, identificando o nº de registo, o nº de item, o Grupo/Aluno e o comentário registado na plataforma na sua forma original.

Ex:

RCA	ITEM Nº	GRUPO/ALUNO	COMENTÁRIO REGISTADO NA PLATAFORMA (VERBATIM)

- Do programa:

Os diversos *Printscreens* ou capturas de ecrã retirados no decorrer da execução das actividades na plataforma *EV-e*.

6. *Análise de Dados*

6.1. *Questão a) A utilização da EV-e permitiu envolver os alunos em processos colaborativos de aprendizagem?*

A questão do trabalho colaborativo desenvolvido entre os alunos no decorrer das actividades de aprendizagem, é um dos aspectos que assume relevante importância num contexto de análise de ambientes estruturados de aprendizagem, nomeadamente quando são suportados em meios tecnológicos, como é o caso da utilização dos computadores.

A formulação desta questão pretendia, deste modo, enquadrar a análise da utilização da *EV-e* numa perspectiva que permitisse determinar se a sua utilização pelos alunos em ambiente de sala de aula, suportava ou promovia processos de colaboração activa entre os alunos no desenvolvimento das actividades propostas.

No âmbito de tal análise, a focalização incidia na estrutura da *EV-e* considerando, tanto a natureza das actividades propostas, como as próprias funcionalidades que a plataforma disponibilizava.

De notar que, a não possibilidade de existência de um computador por aluno, “forçou” desde o início da investigação, a opção por um modelo de utilização suportado em grupos de 2 a 3 alunos por computador. Embora tal modelo não implicasse, necessariamente, o estabelecimento ou desenvolvimento de processos colaborativos entre os alunos, não se pode ignorar que potencialmente o facilitariam visto, logo desde o início, implicar uma proximidade muito mais intensa entre os alunos no decorrer do desenvolvimento das actividades.

Embora em menor número de vezes, houve a possibilidade da generalidade dos alunos trabalharem sozinhos, nomeadamente na situação de falta de colegas, ou como opção pontual do professor. Alguns alunos (poucos) tinham ainda a oportunidade de executarem exercícios em casa, pois sendo detentores da *Palavra-chave* e *Utilizador*, a qualquer momento acediam à plataforma. Outros ainda também frequentavam o Centro Multimédia do Estreito da Calheta, onde também trabalhavam a plataforma de uma forma individual.

Assim, um dos elementos que interessava averiguar de princípio era qual a preferência dominante, para os alunos, no modelo de trabalho desenvolvido na plataforma *Ev-e* – em grupo

ou individual – visto, no contexto presencial normal de aula, estes estarem habituados a um modelo de trabalho essencialmente individualizado.

A generalidade das respostas evidenciou uma clara preferência pelo modelo de trabalho em grupo na plataforma:

Elisabete	In 38	“Depende das coisas. Se fosse LP era com grupo, se fosse MAT era mais sozinha.”
Elisa	In 90	“Em grupo. Porque senão sabia pedia ajuda aos outros.”
Liliana	In 39	“Em grupo.”
Jody	In 43	“Prefiro trabalhar em grupo. “
Michelle	In 31	“Em grupo. Porque quando não sabia eles me ajudavam.”
Fábio	In 38	“Em grupo , às vezes eu não sabia e pedia ajuda ao meu colega.”
Diogo	In 48	“Em grupo, com outros colegas”
Carla	In 44-45	“Com os outros colegas. “
Henrique	In 36	“Gostei mais de trabalhar com outros colegas.”

Quadro 1 Entrevista - Valorização Trabalho Colaborativo

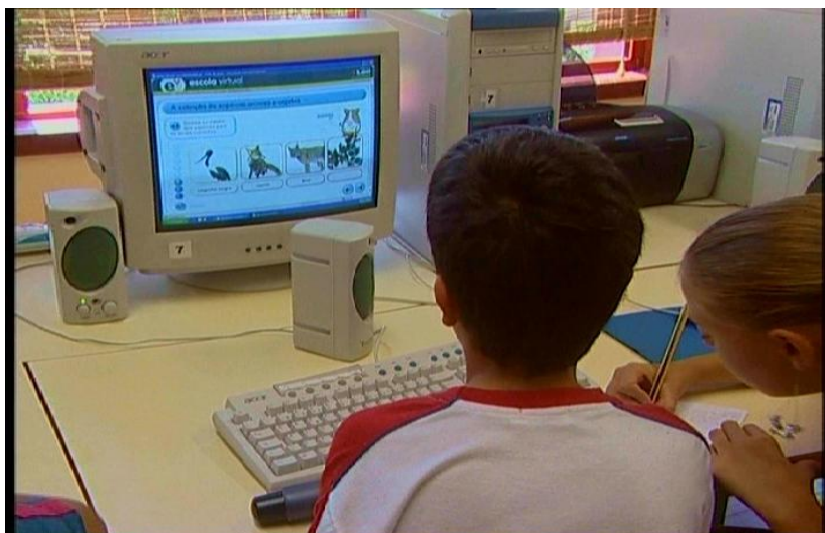


Ilustração 3 Desenvolvimento de trabalho conjunto por 2 alunos na *EV-e*

Um aspecto interessante a referenciar, é o facto de entre os 3 alunos que demonstraram preferência pelo trabalho individual na plataforma, estarem precisamente os melhores¹⁰³ alunos da turma.

Frederick	In 54	“ Sozinho. É sempre sozinho. È que consigo concentrar-me mais nas matérias e assim não sinto tanto barulho para me chatear a cabeça (...)”
Raquel	In 43	“Eu preferia sozinha, para aprender melhor e para estar com mais atenção.”
Joana	In 39-43	“Sozinha. Porque gosto mais de trabalhar sozinha do que com os outros. Os outros não me deixam trabalhar (...) às vezes deixam, mas às vezes escrevo para eles verem (...) e eles não me deixam escrever. ¹⁰⁴ ”

Quadro 2 Entrevista - Preferência Trabalho Individual

A preferência pela utilização individual da plataforma *EV-e*, no caso dos dois primeiros alunos, residia no facto dos alunos entenderem que deste modo atingem melhores resultados, devido a se poderem concentrar melhor nas actividades.

De facto os dados das observações permitem confirmar a dificuldade de trabalho colaborativo destes alunos com mais capacidades, como no caso do Frederick [ROI 19→20], e em especial da Raquel, implicando a mudança de grupo num caso [ROI 18→18], monopolização [ROI 18→19], ou então o trabalho sozinho [ROI 20→17]. Estes factos podem sugerir que o trabalho colaborativo na plataforma *Ev-e* não se traduza numa vantagem para alunos mais dotados.

Contudo, no caso da última aluna, a preferência pelo modelo individual pode era simplesmente consequência das características individuais do aluno, nomeadamente alguma vontade de monopolizar a utilização do computador ou por algumas dificuldades de convívio com os colegas. Curiosamente estes factos foram, de igual modo, confirmados na observação efectuada no decorrer da aula de 12/5, em que a dificuldade de trabalho colaborativo decorre de uma monopolização permanente do teclado provocando atritos com o colega [ROI 15→14].

Interessante foi o facto de se verificar que um dos alunos revelou, por seu turno, uma vontade de utilização mista da *EV*:

Carlos	In 73- 76	“Hum.. Às vezes eu preferia sozinho (...) também às vezes preferia em grupo pois
--------	-----------	--

¹⁰³ Especialmente o Frederick e a Raquel que se destacavam visivelmente dos restantes alunos da turma no respeitante aos resultados de aprendizagem.

¹⁰⁴ Embora a resposta da aluna pareça um pouco confusa, a aluna pareceu pretender referir que ao começar a resolver os exercícios logo os colegas a interrompiam ou impediam.

Meneses	se tivesse alguma dúvida perguntava ao colega, eu dava a minha opinião e ele dava a dele a mim. (...) depois se quisesse eu decidia, era melhor em grupo de 2. Porque às vezes se eu digo uma coisa, ele diz outra. Assim eu preferia as duas coisas: em grupo e sozinho.”
---------	--

Quadro 3 Entrevista - Preferência Trabalho Misto

Relativamente às razões da preferência do trabalho com um colega de forma colaborativa, os alunos que preferiam o trabalho em grupo, referiram como razão principal o facto de este formato possibilitar a ajuda do companheiro nas situações em que, eles próprios, não sabiam resolver a actividade proposta. Referenciam-se as respostas as mais elucidativas:

Adrian	In 35-37	“Em grupo com os outros colegas . A opinião era dos dois (...) Porque se tinha dificuldade numa coisa ele podia saber.”
Daniel Gouveia	In 37-39	“Em grupo. Porque dava para combinar, e assim todos pensavam (...) Nas perguntas mais difíceis, o colega me ajudava, dizia as respostas.”
Jody	In 43-44	“ Para trocar impressões é ótimo. Assim nós fazíamos uma conta e víamos se concordávamos um com o outro. E assim temos mesmo a certeza absoluta que estamos certos.”
Diogo	In 50-52	“Porque as perguntas que a gente não se sabia, perguntava-se aos colegas e eles respondiam à gente.(...) Quando a gente não sabia uma pergunta e dava errado, era melhor perguntar.”
Carla	In 44-45	“É que eles ajudavam. Quando a gente não sabia uma coisa eles ajudavam-nos e no fim explicavam como se fazia o exercício.”
Henrique	In 38-39	“Porque se tivesse alguma dúvida já podia perguntar aos meus colegas, e se os meus colegas tivessem alguma dúvida eu podia explicar-lhes se eu soubesse.”

Quadro 4 Valorização da Inter-Ajuda

Na generalidade foi patente que os alunos consideravam que o trabalho com o colega era importante, essencialmente na prestação de ajuda em situações pontuais de dificuldade, quando o aluno não sabia resolver a actividade em questão ou tinha dificuldades na compreensão do que era pretendido.

A observação desenvolvida no decurso das aulas comprovou a ideia anterior, confirmando um modelo de colaboração entre os alunos assente num formato pontual, baseado na inter-ajuda entre os colegas do próprio grupo, essencialmente em situações de dificuldade nas actividades propostas.

No entanto, decorrente da mesma observação, relevou-se um facto adicional importante relativamente aos processos de colaboração desenvolvidos entre os alunos, o qual não se encontrava directamente ligado aos conteúdos. Observou-se que uma parte significativa dos processos colaborativos estabelecidos entre os alunos, residia, não no estabelecimento de estratégias de resolução decorrentes dos próprios processos cognitivos necessários ao desenvolvimento das tarefas, mas sim nas próprias técnicas ou destrezas necessárias aplicar pelo aluno na resolução de dessas mesmas tarefas.

Esta circunstância pôde ser observada no decorrer da aula de 3 de Maio¹⁰⁵, no qual era apresentado um exercício relativo à construção de figuras geométricas através da simulação de utilização de um geoplano, fazendo o uso do rato de computador. O exercício implicava a utilização do rato para manipular uns elásticos “virtuais” num processo de construção de um rectângulo simulando, assim a utilização dos dedos humanos, o que implicava algum nível de destreza. O exemplo de colaboração entre alunos evidenciou-se pela ajuda que o Johnny forneceu à Michelle, a qual se deparava com enormes dificuldades para conseguir dominar correctamente o rato na execução da tarefa. A maior parte dos alunos foi adquirindo de forma intuitiva a técnica. O Johnny, que até não pertencia ao grupo da Michelle, apercebendo-se da dificuldade da colega, levantou-se e tentou ajudá-la demonstrando como se fazia ROI 13→28. No entanto, pareceu não ter surtido muito efeito pois, a aluna continuou a demonstrar dificuldades nessa técnica.



Ilustração 4 Exercício de utilização de um geoplano virtual

¹⁰⁵ Tema – O país da Natureza. Unidade Temática 4 – Matemática – Áreas

Situação idêntica ocorreu na aula de 12 de Maio¹⁰⁶, também na área de Matemática.

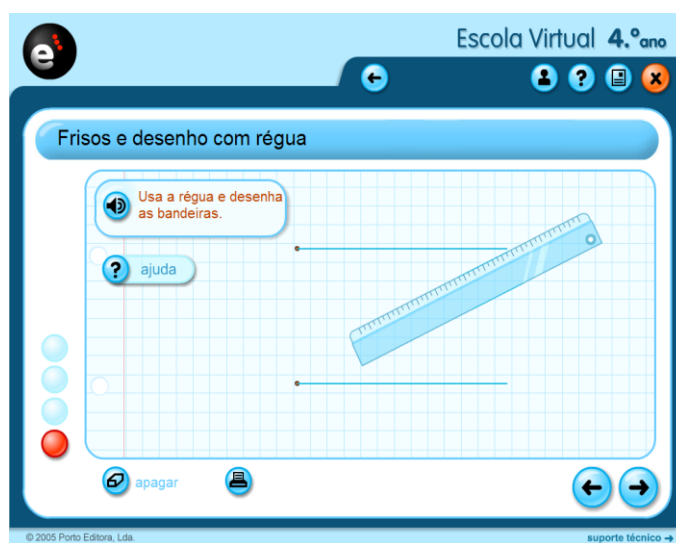


Ilustração 5 Manipulação de uma régua virtual

O exercício em causa implicava a necessidade de manipular uma “régua virtual” de modo a permitir a construção de uma bandeira. Embora fosse fornecida no interface, no botão *Ajuda*, a respectiva informação relativamente à forma como deveria ser manuseada a régua, e quais as respectivas teclas de comando, o facto é que a maioria dos alunos tentou, logo de início começar a resolver o exercício sem a consulta da *Ajuda*. No decorrer da observação foi referenciada a tentativa de ajuda do José Paiva ao Diogo, tentando demonstrar a forma como a régua poderia ser movimentada entre as posições vertical e horizontal, de modo a obter a melhor forma de desenhar a bandeira $\boxed{\text{ROI } 15 \rightarrow 10}$.

Em ambos os casos a colaboração entre os alunos resultou especificamente da necessidade de destreza a dominar uma técnica, e não do entendimento da actividade ou do processamento cognitivo necessário desenvolver. Assim, é de considerar que a própria utilização da Ev-e implique uma dimensão adicional no domínio colaborativo estabelecido entre os alunos, nomeadamente no respeitante ao domínio das destrezas manipulativas de certas funcionalidades.

É de realçar contudo que, quer fossem de natureza cognitiva ou do domínio de técnicas manipulativas, os processos colaborativas revestiam um carácter pontual, ou seja, não se inscreviam num carácter mais complexo ou globalizante que a existência de espaços comuns de trabalho poderia potenciar. A inexistência destes espaços não permite o desenvolvimento regular e sistemático de esforços colaborativos entre os alunos — trabalhando no mesmo grupo, ou fisicamente separados — como seria no caso da existência de espaços comuns de

¹⁰⁶ Tema – O país da Natureza. Unidade Temática 5 – Matemática – Frisos e Circunferências

desenvolvimento de projectos, actividades ou resolução de problemas que potenciassessem ou implicassem actividades de planeamento ou programação de grupo..Neste sentido, a colaboração estabelecida entre os pares não vai mais longe do que a mera ajuda ou colaboração pontual numa situação de dificuldade.

Por fim, o *Fórum* , não obstante constituir a funcionalidade que potencialmente melhor poderia contribuir para colaboração entre os alunos no desenvolvimento das actividades foi, na prática, pouco dinamizado pelos alunos. Embora só a partir de 30 de Março os alunos tivessem acedido ao *Fórum* constatou-se que era um grupo restrito de alunos ¹⁰⁷, utilizando-o para se testarem, uns aos outros, relativamente aos assuntos tratados no decorrer da mesma aula, mas essencialmente para a mera troca de comentários. De igual modo verificou-se que o número de participações em cada tema colocado no *Fórum* era muito baixo, com uma média entre 1 a 3 participações¹⁰⁸.

Outro facto constatado no decorrer das observações foi que, embora tendo acesso ao *Fórum* externo dentro da plataforma da *EV-e*, o que lhes permitiria trocar impressões com outros utilizadores a nível nacional, só uma vez o fizeram, precisamente na aula quando foi apresentada e explicada essa potencialidade pela professora.

Entre os dois fóruns disponíveis – o interno – no qual poderiam interagir com os colegas da própria sala – e o externo – em que essa interacção era feita com alunos de todo o país, o facto é que foi evidente que a procura de interacção era feita com elementos do próprio grupo turma.

No geral, há que considerar, que o facto de os alunos estabelecerem intensos processos colaborativos presenciais entre eles, nomeadamente no âmbito do grupo em que estão integrados, bem como a circunstância do Fórum ser, por norma, utilizado na parte final da aula, quando já resta pouco tempo para o seu término justificam, em grande parte, o pouco interesse revelado pelos alunos em relação ao Fórum.

Para um entendimento complementar ver Questão g) → Interface geral → Fórum.

¹⁰⁷ Os utilizadores foram praticamente só: Christopher Câmara, Christopher Jardim, Daniel, Liliana , Fábio e Johnny.

¹⁰⁸ Ver como exemplo a Ilustração nº 56 no âmbito da abordagem específica ao *Fórum*.

Resumo

Aceite a importância que o desenvolvimento de processos colaborativos entre os alunos assume para o seu sucesso na aprendizagem, pretendia-se compreender quais as características que os mesmos poderiam assumir no decorrer da utilização da *EV-e*.

O facto do modelo de exploração da *EV-e* decorrer num contexto de sala de aula, condicionado a um número limitado de computadores, implicou por parte do professor a criação de grupos de trabalho. Esta circunstância levou a que a utilização da *EV-e* criasse oportunidade dos alunos trabalharem em grupo e deste modo surgirem especialmente facilitadas as interações entre os mesmos, potenciando assim o desenvolvimento de processos colaborativos em variadas situações.

Tal facto não é de menor importância, visto criarem-se assim, no decorrer das actividades curriculares situações, que, com a regularidade da utilização da *EV-e*, foram permitindo aos alunos desenvolverem processos colaborativos no desenvolvimento das actividades propostas. Deste modo, a utilização da *EV-e* em contexto de sala de aula, num formato de grupo, potencia, o desenvolvimento de actividades colaborativas em contexto de sala de aula de uma forma regular.

Se foi constatável a preferência, da maioria dos alunos, pelo trabalho em grupo na plataforma, foi de igual forma verificado que, no caso dos melhores alunos, a preferência era pelo trabalho individualizado. Neste caso, embora não se possa deduzir que esta preferência, nos melhores alunos, decorra directamente da circunstância de utilização da plataforma, permite contudo alguma inferência relativamente ao efeito positivo decorrente da utilização em grupo pelos alunos que revelem mais dificuldades de aprendizagem.

A consideração da natureza das processos colaborativos estabelecidos, evidenciou que os mesmos ocorriam essencialmente nas situações de dificuldade notadas por um dos elementos do grupo. Neste sentido o trabalho colaborativo tornava-se mais concentrado em situações pontuais.

Essas mesmas situações pontuais de colaboração assentavam invariavelmente em dois tipos de situações de dificuldade: no *domínio dos conteúdos* e no *domínio das técnicas/destrezas* que eram necessárias aplicar. Se em relação ao primeiro caso a necessidade de colaboração do aluno pudesse advir, quer do seu deficiente domínio da matéria em questão, quer da forma como o conteúdo era representado e desenvolvido pela *EV-e*, já no segundo caso a colaboração tornou-se necessária, em situações de deficiente domínio de uma técnica/destreza necessárias para o desenvolvimento dessa actividade. Deste modo a *EV-e* permitiu potenciar situações que implicaram os alunos em processos colaborativos quer no domínio cognitivo, quer no domínio de destrezas específicas.

A inexistência de verdadeiros espaços comuns de desenvolvimento de projectos ou actividades, os quais pudessem potenciar o aprofundamento e enriquecimento dos processos colaborativos — na forma de fluxos de troca constante de ideias e informação, de resolução de problemas, de desenvolvimento de projectos, e actividades de natureza mais complexa — resultou que na generalidade os processos colaborativos observados assumissem uma natureza relativamente simples de ajuda pontual em exercícios ou actividades específicos.

Finalmente, a utilização da *EV-e* em contexto de sala de aula, ao incrementar o nível de interacção presencial dos alunos, nomeadamente no âmbito de processos colaborativos de aprendizagem — quer no domínio dos conhecimentos como no das técnicas — justifica, assim, um uso relativamente residual e inexpressivo do Fórum, o qual é utilizado pontualmente para troca de algumas ideias e comentários.

6.2. Questão b) Qual a natureza do feedback presente na EV-e respectivos efeitos na actividades de aprendizagem?

A presente análise do feedback desenvolve-se com um enquadramento referencial de natureza construtivista de aprendizagem, para o qual se pretende que a sua eficácia se desenvolva actuando como auxiliar dos processos cognitivos de aprendizagem dos alunos, nomeadamente na aquisição e compreensão de conceitos. Deste modo, mais do que um mero retorno de informação em reacção a um input, pretende-se averiguar se, e como, a sua manifestação auxiliava o aluno no processo de construção do conhecimento.

Relativamente à natureza do feedback predominante na EV-e, o mesmo consistia, ao longo de todas as actividades e exercícios apresentados, na sinalização sonora diferenciada imediata, decorrente do input fornecido pelo aluno. Assim, havia uma sinalização sonora distinta relativamente à resposta correcta e à incorrecta. Em consequência deste formato de feedback, observou-se que na generalidade das ocasiões, no decorrer da resolução dos exercícios, os alunos limitavam-se – numa sequência de *tentativa e erro* – a aguardar esperar pelo respectivo feedback. De facto a generalidade dos alunos considerava este feedback de natureza imediata como sendo uma “ajuda” :

Diogo	Ln 25	“ É assim: Como aquilo dava certo ou errado, eu assim já sabia como é que ficava, e assim fui aprendendo.”
Elisabete	Ln 34-36	“A EV-e ajudou por causa dos dados, se estava certo ou errado. Porque sabíamos os resultados, se estava certo ou não. Assim aquilo estava certo porque havia um sinal de certo (...)”.
Henrique	Ln 27-28	“Porque eu não construía frases (...) e assim a EV-e já tinha frases e era só construir. Se estivesse mal, o computador dizia que estava mal, se estivesse certo o computador já dizia que estava certo”
José António	Ln 32	“Porque estava errado, dava o clique ¹⁰⁹ , e assim eu aprendia melhor.”

Quadro 5 Extracto de Entrevistas - Feedback

Os alunos tinham assim o entendimento que “aprendiam melhor” ao seguir o feedback sonoro, corrigindo imediatamente a sua resposta ou opção, no caso em que o feedback sonoro assinalava erro.

¹⁰⁹ O clique que o aluno se refere era precisamente o sinal sonoro de feedback.

Esta “metodologia” de utilização da técnica de *tentativa e erro* suportada no feedback imediato foi um facto foi amplamente confirmado no decorrer das observações efectuadas nas aulas.



Ilustração 6 Exercício de opção com feedback sonoro imediato em MAT

Um exemplo que ilustra o problema foi o que decorreu na aula de 20 de Abril¹¹⁰, no exercício representado na ilustração anterior. Neste caso, o estabelecimento de igualdades nas Unidade de Medida de Capacidade, a resposta baseava-se numa escolha entre 3 opções. O que se observou foi a existência de várias situações em que os alunos simplesmente “experimentavam” qual a resposta correcta, fazendo tentativas na espera de receber o som correspondente à opção correcta [ROI 11→3].

De igual modo, a ilustração seguinte permite ilustrar, por sua vez, um exemplo deste tipo de feedback em Língua Portuguesa, ocorrida a 18 de Maio¹¹¹, na abordagem da construção de palavras por derivação.



Ilustração 7 Exemplo de Exercício com feedback sonoro imediato em LP

¹¹⁰ Tema- A equipa dos Superguerreiros. Unidade Temática 1- Capacidades de Recipientes

¹¹¹ Tema- A Floresta Plim – Língua Portuguesa- Unidade Temática 3 – Palavras e Histórias

Aos alunos eram solicitadas duas tarefas: uma de opção — para escolha do prefixo correcto — e outra de arrastamento da palavra já composta. Para além de uma estruturação pouco exigente da tarefa, a qual apresentava logo à partida no campo superior as respectivas palavras requeridas, não exigindo do aluno mais que uma simples selecção fornecia, ainda um feedback sonoro imediato, tanto na execução da opção do prefixo, como no arrastamento da palavra. Ambos os factores acabavam por resultar num esforço cognitivo quase nulo por parte dos alunos, bem visível no facto da generalidade destes ter escolhido – quase instantaneamente – as primeiras opções, aguardando o imediato feedback sonoro confirmação [ROI 16→7].

O mesmo sentido de favorecimento da utilização generalizada técnica da *tentativa e erro* pelos alunos era ainda mais evidente quando a actividade em causa implicava uma maior esforço de reflexão, como foi o verificado na aula de 26 de Maio¹¹² com um exercício de programação de visionamento especialmente mais complexo, que resultou na utilização generalizada da técnica da *tentativa e erro*, com a alteração sucessiva das opções pelos alunos até conseguirem o feedback positivo, sem que este processo evidencie visivelmente qualquer especial esforço de raciocínio ou reflexão pelos alunos [ROI 18→9].

O efeito facilitador da técnica de *tentativa e erro* é bem visível no extracto da entrevista a 2 alunos efectuada pela estação de televisão SIC¹¹³, no âmbito do presente trabalho de investigação:



Extracto (0:48 a 0:59)

(...)

Repórter: Consegues perceber melhor as coisas através deste sistema, é?

Aluno: Sim, porque diz se está certo ou errado, por isso sabemos distinguir dos certos dos errados (...)



Extracto (1:01-1:22)

(...)

Aluna: Estamos a pôr umas palavras nos lugares certos e ouve-se clix¹¹⁴ de certo ou errado. Se estiver errado temos de pôr outra palavra senão...temos...se estiver certo deixamos (...)

Ilustração 8 Extracto de reportagem televisiva

¹¹² Tema- A Floresta Plim. Unidade Temática 3- Instrumentos relacionados com o Tempo. Unidades de Medida.

¹¹³ Reportagem gravada em DVD anexo.

¹¹⁴ A aluna pretende referir-se a “clique” ou seja a sonorização típica do feedback da *EV-e*.

Estes casos – sendo exemplo de um tipo de exercícios existente em grande número na *EV-e* – revelavam como a estrutura da tarefa aliada a um feedback imediato contribuíam para anular a necessidade de um esforço de processamento cognitivo por parte do aluno. De facto, a rapidez e a forma instintiva que a generalidade dos alunos revelavam na resolução das actividades propostas – evidenciando uma quase inexistência de qualquer esforço de reflexão – suportavam-se visivelmente na confiança proporcionada pelo feedback sonoro imediato, o qual, lhes permitia proceder também, a um imediato procedimento de correcção.

Este facto implicava que os alunos, na generalidade, não se detivessem a reflectir na actividade proposta, planeando ou delineando um procedimento ou analisando definições ou características envolvendo um conceito; preferindo antes “precipitarem-se” nas tarefas de seleccionar, arrastar, assinalar ou ordenar, numa utilização sistemática da técnica de *tentativa e erro* que o feedback imediato fornecido permitia suportar.

Esta dependência excessiva do feedback para concretização das actividades ficou patente no quase sentimento de “perda” vivido pelos alunos na aula de 4 de Maio¹¹⁵, visto a inexistência de manifestação de feedback (por falha de concepção) ter feito com que os alunos não sentissem confiança neles mesmos relativamente à correcção dos trabalhos produzidos [ROI 14→2].

Esta situação implicou mesmo, que a professora tivesse necessidade de intervir, chamando à atenção dos alunos para a necessidade de reflectirem antes da execução imediata (normalmente por opção), evitando uma impulsividade excessiva com confiança no feedback proporcionado [ROI 19→12].

Contudo, observou-se que quando a estrutura da tarefa não assentava na execução de exercícios-tipo¹¹⁶ — consistindo na generalidade em exercícios de arrastamento de segmentos, de selecção, de correspondência ou de verdadeiro-falso — para os quais eram unicamente solicitados para efectuar uma opção; mas quando a tarefa assumia um formato diferente — nomeadamente quando a resposta já não se apresentava na forma de opção — mas, por seu turno, implicava necessariamente um esforço de reflexão e criação por parte do aluno, normalmente consistindo na utilização da forma escrita ou então na própria operacionalização de algoritmos, este tipo de feedback imediato permitia, nestes casos, então, desenvolver alguma orientação ao aluno no desenvolvimento do exercício.

¹¹⁵ Tema- O País da natureza – Matemática -Unidade Temática 4- Áreas

¹¹⁶ Ver a sua caracterização em 6.6 .

Como exemplo, refira-se a aula de 24 de Março¹¹⁷, na qual era solicitado que aos alunos que escrevessem a palavra em falta numa frase, a qual tinha sido previamente escutada pelos mesmos.



Ilustração 9 Exercício para completamento de frases.

Este caso implicava que os alunos tivessem de escrever, tarefa “rara” na estrutura geral da *EV-e*. Neste caso, o feedback sonoro manifestava-se sempre que a palavra escrita não era a correcta ou apresentasse erro ortográfico. Não existia assim, previamente qualquer conjunto de palavras disponíveis para opção. Era o próprio aluno que a tinha que escrever. Em consequência observou-se um erro generalizado na terceira frase, na qual, deveria ser inscrita a palavra “leõezinhos”, tendo a maior parte dos alunos revelado dificuldades na grafia da mesma. Deste modo os alunos viam-se sistematicamente confrontados com o feedback sonoro assinalando erro quando os alunos escreviam palavras como, “leonzinhos”, “leõeszinhos” ou “leanzinhos” ROI 10→17.

Nesta actividade, o feedback proporcionado, demonstrou uma melhor eficácia e utilidade, pois sendo a estrutura da tarefa diferente dos casos anteriores — implicando que os alunos tivessem de escrever em vez de se limitarem a seleccionar — tendo permitido uma orientação mais construtiva do aluno na execução dessa mesma actividade, ou seja, neste caso, na procura da grafia correcta da palavra, pois o feedback existente — embora assinalando a existência de erro — não lhes proporcionava a grafia imediata e correcta da palavra. Assim os alunos com dificuldade na escrita tinham de desenvolver um processo reflexivo de forma a conseguirem a escrita correcta da palavra. Este revelou-se um exemplo como no caso específico da ortografia o feedback apresentava um contributo positivo de orientação do aluno.

¹¹⁷ Tema- A Turma Multicultural – Língua Portuguesa -Unidade Temática 4- Determinantes e Pronomes Possessivos

Como última constatação referente a este tipo de feedback imediato, foi curioso verificar que – embora revelando-se muito facilitador da execução das actividades – não se revelou, no entanto, ser do agrado de todos os alunos, manifestando mesmo, alguns destes, desagrado precisamente pelo desincentivo que o mesmo provocava para o esforço cognitivo por eles desenvolvido.

Para este juízo é elucidativo o extracto da entrevista efectuada à Elisa:

Ln 15- 22	(...)
	Investigador: Não gostaste muito de trabalhar as medidas de capacidade, porquê?
	Elisa: Porque, aquilo dizia se estava certo ou errado e eu não gostava muito.
	Investigador : Aquilo dizia?
	Elisa: Aquilo dizia, mas eu não gostava muito.
	Investigador: Não? Mas há meninos que gostam quando diz se está certo ou errado, eles gostam. Porque tu não gostavas?
	Elisa: Porque era para aprender melhor.
	Investigador: Tu achas que aprendias melhor se o computador não dissesse se estava certo ou errado?
	Elisa: Sim.

Quadro 6 Extracto da entrevista à Elisa (verbatim)

Esclarecedor também, é o primeiro segmento do seguinte extracto da entrevista à Raquel. Embora pareça contraditório, tem implícito a percepção da aluna de que ao poder errar em algo que não esteja já “pré-formatado”, e que deste modo não forneça feedback, implicava que ela estivesse mais atenta e esforçando-se mais.

Ln 38 – 39	(...)
	Investigador: Achas que havia alguma coisa na <i>EV-e</i> que te ajudava muito para aprender?
	Raquel: (pausa) Só a Agenda . Porque ao escrever já dava os erros e voltava atrás.
	(...)
Ln 56- 61	Investigador: Não achas que a <i>EV-e</i> tinha uma maneira de te dar a entender quando estava certo e quando estava errado?
	Raquel: Sim quando dava o clique ¹¹⁸ de certo e de errado.
	Investigador: E achas que isso te dava muita ajuda?
	Raquel: Não. Sem o clique do certo era melhor.
	Investigador: Sem o clique do certo é que te dava ajuda?
	Raquel: É sim.

Quadro 7 Extracto entrevista à Raquel (verbatim)

¹¹⁸ Mais uma vez como sinónimo do sinal sonoro de feedback emitido, conforme fosse correcta ou errada a resposta dada.

Resumindo

O feedback encontrava-se presente em todas as actividades e exercícios desenvolvidos pelos alunos na plataforma EV-e tendo, como características principais, a sua natureza imediata e sonora. Tal facto justificou que os alunos, na sua maioria, considerassem que este tipo de feedback constituía uma ajuda para o seu processo de aprendizagem, sustentados na percepção de que a imediata sinalização dos erros pelo feedback, lhes permitiria uma correcção também imediata da resposta produzida, e que deste modo estariam a “aprender melhor”.

Contudo, verificou-se que esta invariabilidade da natureza do feedback – imediato e sonoro – conjugado com a execução de uma maioria de exercícios-tipo implicou que, por consequência, uma parte significativa dos alunos prescindissem, de forma generalizada, do desenvolvimento de esforços de reflexão e de processamento cognitivo mais complexos recorrendo, de uma forma sistemática, à técnica da *tentativa e erro*, e aguardando a consequente manifestação do feedback, de forma a confirmarem ou não a resposta, e progredirem à actividade seguinte.

Assim, este tipo de feedback revelou-se, na prática, como um factor com potencial efeito negativo para o esforço cognitivo dos alunos ao desincentivar, em certos alunos, a estruturação de processos de reestruturação cognitiva baseados no desenvolvimento, entre outros, da reflexão, indução ou dedução.

Não obstante, este feedback revelou ter um melhor “potencial” quando não conjugado com exercícios-tipo, os quais implicavam, por norma, uma mera sinalização de opções, mas sim com actividades ou exercícios que exigissem normalmente a execução da escrita ou a operacionalização de algoritmos. Estas actividades implicavam necessariamente uma intervenção mais “criativa” por parte do aluno pois, neste caso, não tinha nada para seleccionar, “arrastar” ou assinalar.

De notar contudo, que o efeito negativo para o esforço cognitivo que este tipo de feedback – com a sinalização imediata da resposta errada – tinha para o processo de aprendizagem era percebido por alguns dos alunos, os quais manifestavam que aprenderiam melhor sem esse feedback.

6.3. *Questão c) Que tipo de intervenção predominante foi desenvolvida pela professora no decurso da exploração e utilização da EV-e pelos alunos?*

Tendo esta questão o intuito de permitir fornecer uma visão aprofundada e objectiva acerca do papel principal que foi emergindo na actuação da professora da turma no decurso da utilização curricular com os alunos da plataforma *EV-e*, há no entanto que previamente considerar, quais as concepções e percepções de actuação com que a professora partia para a presente experiência de utilização desta plataforma, as quais se revestiam da maior relevância podendo mesmo condicionar significativamente o sucesso que pudesse advir no decorrer da referida utilização curricular da *Escola Virtual-Escolas™*.

Embora, no início do ano lectivo de 2005/2006, a Porto Editora somente tivesse disponível o 4º Ano de escolaridade na plataforma *EV-e* condicionando, assim, indirectamente, a escolha do ano de escolaridade para o presente trabalho de investigação, há que ter em conta o facto – de certa forma feliz – da professora que leccionava o 4º Ano de Escolaridade já ter desenvolvido, há alguns anos, uma experiência significativa de utilização de computadores em contexto educativo. Tal facto decorreu, como já foi referido anteriormente (ver.1.1.2), da circunstância da professora ter tido a responsabilidade de assegurar a leccionação de Informática às turmas de 1º Ciclo no âmbito das actividades de enriquecimento curricular, no decurso do qual explorou junto dos alunos experiências de utilização da Linguagem LOGO.

Este último facto permitiu, desde início, ao investigador ter um sentimento de maior confiança e esperança na forma como a professora pudesse vir a aceitar o desafio de, alterando significativamente as suas rotinas pedagógicas diárias – desde há longo tempo estabelecidas e consolidadas – vir a colaborar e participar activamente numa experiência, que embora não estranha, não deixava de a colocar perante novas responsabilidades.

Assim, há a considerar que desde o início, a postura da professora foi de abertura à nova experiência, não se cansando, contudo, de referir que a sua experiência era limitada, essencialmente, à referida exploração da Linguagem LOGO, revelando uma atitude simultânea de abertura mas também de cautela. Neste sentido, foi significativo o facto de a professora desde logo ter deixado bem claro que nada percebia de hardware e software, pelo que embora participasse activamente na experiência de utilização da plataforma, teria alguém que se responsabilizar pelos problemas e falhas que pudessem subsistir a nível do software, bem como problemas que decorressem a nível de hardware ou de periféricos. O investigador, embora não sendo propriamente um especialista nesta área, atendendo à experiência adquirida na resolução

de problemas deste tipo no decurso da utilização dos mesmos computadores da escola noutras aulas, considerou que poderia assegurar tal “responsabilidade”, facto este que facilitou desde logo a aceitação por parte da professora.

Outro aspecto significativo que emergiu, por parte da professora, previamente ao início da utilização da plataforma, foi a patente preocupação em determinar como se iriam organizar e enquadrar as aulas da *EV-e* no contexto curricular daquela turma.

De facto esta preocupação era partilhada tanto pelo investigador como pela professora, embora esta, com uma responsabilidade acrescida pelo facto de ser a professora titular da turma do 4º ano, o que a levou a vincar o facto de constituir para ela uma preocupação especial a preparação devida de tais alunos para um novo ciclo de estudos – em concreto, a transição para o 2º Ciclo. Atendendo que, de certa forma, esta necessidade de enquadrar devidamente a exploração da EV no contexto curricular da turma do 4º Ano poder, também em parte, determinar a eficácia e sucesso da referida exploração da plataforma *EV-e*, mostrou-se então necessário determinar, conjuntamente, o modo e instrumentos como tal poderia vir a ser desenvolvido.

Assim, tendo em conta a preocupação da professora no referente aos conteúdos, nomeadamente a típica focalização na ideia de cumprimento do “programa”, ficou acordado a mudança da grelha de planificação mensal que a mesma utilizava, para uma nova grelha que passasse a incluir a identificação dos mesmos temas na *EV-e* através da inclusão de um sistema de código alfanumérico. Considerou-se assim ficar facilitado o enquadramento e relação de um determinado tema previsto no programa nacional do 4º Ano de Escolaridade com a exploração da *EV-e* bem como nas aulas curriculares “normais”.

Com o decorrer do tempo de utilização da *EV-e*, a professora sentiu a necessidade de ir criando um pequeno dossier específico para as aulas desenvolvidas com esta plataforma, no qual foi colocando, para além das referidas planificações, os mais diversos apontamentos e materiais relacionados com estas aulas.

O início da utilização da *EV-e* revelou uma postura cautelosa e reservada da parte da professora nas aulas iniciais, implicando que o investigador tivesse tomado uma intervenção mais activa do que o desejável, por imperativos de natureza metodológica.

Este facto foi especialmente relevante nas primeiras aulas, expressando-se através de uma forte coadjuvação entre o investigador e a professora. No entanto esteve sempre presente no espírito deste, a necessária distanciação que a consideração metodológica impunha, de forma a se puderem registar, da forma mais imparcial e objectiva possível, os factos e circunstâncias decorrentes das aulas.

Expostas as anteriores considerações iniciais, a utilização da *EV-e* pelos alunos do 4º Ano permitiu evidenciar, de uma forma absolutamente clara, a importância do papel de suporte e apoio desempenhado pela professora no decorrer das aulas. O facto de os alunos recorrerem à professora no decurso da sua utilização, assentava invariavelmente na necessidade que os mesmos sentiam de que a professora pudesse “explicar” e “ajudar”.

No decorrer da entrevista efectuada aos alunos, é constatável a necessidade de explicação e ajuda requeridas à professora, por aqueles. Solicitados a expressarem-se se era importante a presença da professora nas aulas com a *EV-e*, consideram:

Carlos	Ln 81	“Era! (Convicto) Se a gente tivesse uma dúvida, podíamos perguntar e ela já dava uma dica ou assim. Uma ajudinha!”
Raquel	Ln 50	“Sim, porque ela, como era professora “normal”, também ajudava-nos a perceber melhor e a ver se tínhamos errado ou certo.”
Henrique	Ln 47	“Era. Porque se nós tivéssemos uma dúvida ou os colegas não sabiam, a gente podia-se perguntar à Profª Idalina.”
Carla	Ln 55	“Era. Porque quando não sabíamos uma coisa ela ajudava-nos a lembrar.”
Diogo	Ln 64	“Sim. Quando tinha uma pergunta que o meu colega não sabia nem a gente, perguntava-se à Profª Idalina, e ela ajudava.”
Fábio	Ln 45	“Às vezes ajudava a gente. Às vezes dava ajuda, era importante na sala.”
Michelle	Ln 35	“É. Porque ela ajudava também um bocado quando eu não sabia...e ela explicava.”
Jody	Ln 52-53	“Era. Ela explicava-nos melhor sobre um assunto. Por exemplo: uma palavra que não sabíamos, ela explicava-nos melhor o que significava. Às vezes explicava-nos e nós conseguíamos ver como era para fazer.”
Liliana	Ln 49	“ Sim. (Pausa longa) Porque ela ajudava.”
Adrian	Ln 45	“Era. Porque ela também ajudava. Para ensinar as coisas que não sabíamos”
Frederick	Ln 63-64	“Sim, ajudou-nos muito nas matérias mais complicadas sobre Portugal e principalmente nas Rochas. Não me lembro bem do nome.”

Elisa:	Ln 106	“Sim. Porque se a gente também não se percebia, pedia-se ajuda a ela, à professora.”
Elisabete	Ln 44	“Era muito importante, ajuda muito, explicava muito as coisas e assim é mais fácil aprender.”
Joana	Ln 47	“Sim. Porque ela era uma boa professora, ensinava o que estava errado, para endireitar... e essas coisas.”

Quadro 8 Extractos de Entrevista - Intervenção da Professora

Foi assim sempre evidente ao longo das várias aulas desenvolvidas com apoio da plataforma *EV-e*, que o papel fundamental exercido pela professora se centrava no fornecimento de explicações e de ajuda diversa, orientando os alunos no decorrer da execução dos exercícios.

Esta actuação da professora surgiu essencialmente dessa necessidade sentida pelos alunos no decurso dos exercícios, e abrangeu as várias áreas temáticas.

Um tipo de intervenção recorrente da professora consistiu no apoio a nível de explicação dos procedimentos inerentes a certos exercícios, nos casos em que as instruções se apresentavam insuficientes ou pouco claras.

Como exemplo típico deste tipo de intervenção refira-se o da aula de 20 Abril¹¹⁹, o qual integrava um exercício de abordagem à noção de “*conservação da quantidade*” recorrendo à execução de uma simulação da transferência de líquidos de uns recipientes para outros.

Este exercício revelou dificuldades de percepção, para os alunos, a nível da “mecânica” da simulação, pois as instruções para este exercício apresentavam-se somente na forma escrita/simbólica, com ícones representando as acções de “*encher*” e “*esvaziar*”, bem como de “*transferir*” (de garrafa para garrafa), sendo solicitado aos alunos que enchessem a garrafa maior com diferentes quantidades. No decurso deste exercício era necessário que os alunos fossem utilizando tais funções (*encher, esvaziar e transferir*), de um modo planeado e calculado, para que fossem representadas sistematicamente as quantidades que iam sendo solicitadas.

O facto observado foi que os alunos tiveram a necessidade generalizada de recorrerem ao auxílio da professora, pois para além de terem dificuldades na compreensão da utilização dos

¹¹⁹ Tema- A Equipe dos Superguerreiros Matemática - Unidade Temática 1 – Capacidades dos Recipientes

comandos, também tinham dificuldade a nível do raciocínio envolvido no âmbito da própria simulação ROI 11→16.

A necessidade de intervenção da professora também se revelou, quando a mesma entendia que os exercícios na plataforma não se revelavam eficazes, na abordagem desenvolvida, relativamente a um determinado conceito, chegando a considerar que “ por vezes eles tratavam os assuntos muito superficialmente¹²⁰”. Foi o caso da aula de 24 de Março¹²¹ quando a professora entendeu ter a necessidade de intervir para melhor explicitar a distinção conceptual entre Determinante e Pronome (Possessivos). Embora existisse a explicação áudio no programa respeitante ao conceito de determinante possessivo – através da locução de uma personagem –, o mesmo já não existia para o conceito de pronome possessivo¹²², tendo tal facto resultado no entendimento pela professora da necessária intervenção oral, de forma a melhor clarificar e reforçar ambos os conceitos ROI 10→19.

Necessidade idêntica, de explicação complementar para entendimento de conceitos, surgiu na aula de 27 Abril¹²³. Neste caso o tema de aula abordava os Determinantes Demonstrativos. Embora fosse clara a introdução e explicação apresentada no exercício relativamente ao facto da distância entre o emissor e receptor condicionar o determinante demonstrativo a utilizar, o facto é que a professora teve de intervir, pois percebeu que alguns alunos estavam a colocar as respostas aleatoriamente – mais uma vez utilizando a técnica da tentativa e erro – baseados no feedback (positivo ou negativo) fornecido pela plataforma. Deste modo, só após a professora – neste caso com a ajuda do investigador – ter desenvolvido alguns exercícios práticos – colocando alunos e objectos a diferentes distâncias – é que o conceito se tornou de mais fácil entendimento para os alunos ROI 12→8.

¹²⁰ Referindo-se aos exercícios apresentados na plataforma *EV-e*.

¹²¹ Tema- A turma multicultural– Unidade Temática 4 – Língua Portuguesa- Os Determinantes e Pronomes Possessivos

¹²² Neste tema, a estruturação na plataforma dos conteúdos apresenta-se de forma a que dos exercícios acerca dos determinantes possessivos se passe para exercícios acerca de pronome possessivos sem ser feita qualquer abordagem ao conceito deste último, nem a distinção em relação ao primeiro. Tal facto resultou numa confusão generalizada na distinção de ambos. Embora este facto fosse mais directamente relevante abordar na questão f) do presente trabalho, foi aqui citado pela circunstância de ter implicado uma intervenção bastante activa da professora, de modo a que a distinção entre ambos os conceitos ficasse melhor compreendida.

¹²³ Tema- A Floresta Plim– Unidade Temática 2 – Língua Portuguesa- Os Determinantes e Pronomes Demonstrativos

Nos *Comentários de Aula* colocados na *Agenda Pessoal* desta aula, ressalta também a sua preferência, por alguns alunos, pela explicação dada pelo professor (neste caso o investigador):

RCA	ITEM Nº	GRUPO/ALUNO	COMENTÁRIO REGISTADO NA PLATAFORMA (VERBATIM)
3	1	Carla Liliana José Filipe	“O nosso grupo é constituído por 3 elementos que são: a Carla, a Liliana e o José Filipe. Nos andamos a fazer a Floresta Plim, a Língua Portuguesa. E tivemos mais dificuldade nos Pronomes e nos Determinantes demonstrativos. Gostamos mais da explicação do Professor Arnaldo.”
3	2	Christopher Câmara Jody	“Nós gostamos da explicação do Prof. Arnaldo. Nós achamos a ficha um pouco difícil. Não se percebia a fala do rato. (Grupo Chris Camara)”

Quadro 9 Extracto dos Comentários de Aula – Aula de 27/4

O papel complementar, mas de todo fundamental da explicação dada pelo professor, também ficou evidenciado na aula de 3 de Maio¹²⁴ na abordagem do tema relativo às *Áreas*. Observou-se que o exercício, ao não apresentar previamente a noção de proporção de 1 para 100 na relação entre múltiplos ou submúltiplos sequenciais das unidades de área implicou, que vários alunos, baseando-se unicamente na apresentação da *EV-e*, não conseguissem executar as reduções da forma correcta. Foi o caso da Raquel e do Jody que sistematicamente utilizavam a relação de 1 para 10 com base no conhecimento que relativo às Unidades de Comprimento ROI 13→12,13.

A intervenção oral do Investigador (na função pontual de Professor) quer através de explicação verbal, quer através de vários exercícios desenvolvidos no quadro foi fundamental para a compreensão pelos alunos do referido conceito, bem como para reforçar a capacidade prática de execução de reduções com múltiplos e submúltiplos de Unidades de Área. Nos *Comentários de Aula* alguns alunos deram conta, de certa forma, da sua preferência por esta intervenção:

¹²⁴ Tema – O País da Natureza – Unidade Temática 4 – Matemática – As Áreas. Esta aula teve de ser orientada pelo investigador por motivo de alteração imprevista do horário, impossibilitando a presença da professora.

RCA	ITEM Nº	GRUPO/ALUNO	COMENTÁRIO REGISTADO NA PLATAFORMA (VERBATIM)
4	7	Michelle	Eu hoje trabalhei sozinha. E eu gostei e queria treinar mais vezes. E numa parte eu tive dificuldades e noutra não tive. E a explicação que o professor me deu eu fiquei melhor. Michelle
4	8	Raquel Jody	O nosso grupo é constituído pela Raquel e Jody. Nós trabalhamos em coisas relacionadas com as Áreas. O professor Arnaldo é que nos ensinou. Achamos que a mesa tinha uma área muito pequena. E o tapete e a toalha também eram pequenos. Nós gostamos dos trabalhos que o professor passou no quadro. Foi um pouco difícil nos exercícios do elástico. Foi muito divertido porque esta aula foi muito interessante.

Quadro 10 Extracto de Comentários de Aula – Aula de 3/5

De referir, ainda, que a intervenção da professora se revelou fundamental para permitir a concretização de certos conteúdos, de forma a melhor serem compreendidos e integrados no esquema cognitivo do aluno os respectivos conceitos. Tal ocorreu, por exemplo, da necessidade de comprovar, aos alunos, experimentalmente, com as respectivas medidas “reais”, a proporção de 1 para 10 existente nas unidades de capacidade consecutivas, conceito que a plataforma EV-e não conseguia apresentar claramente visto o grafismo estar desadequado ROI 11→18.

Outro exemplo de necessidade de intervenção da professora para concretização de ideias ou conceitos ocorreu com a utilização de *blocos lógicos* aquando da abordagem dos números decimais ROI 7→20, ou na utilização de um globo e planisfério “reais” aquando da abordagem dos temas relativo aos Continentes e Oceanos ROI 5 →14.

De salientar o facto da professora, na maior parte das vezes actuar, junto dos alunos como um apoio ou ajuda secundária, uma espécie de recurso de “2ª linha”. Tal ocorria, essencialmente, quando no decurso do trabalho em grupo dos alunos, estes não o conseguiam, ou manifestavam visíveis dificuldades em resolver ou solucionar determinado exercício. O facto de a professora desempenhar um papel de recurso secundário, como complemento a um apoio primário que a ajuda de um colega de grupo poderia significar, foi generalizado ao longo de

todo o período de utilização da *EV-e*. Alguns alunos chegaram a salientar este facto no decorrer da Entrevista, quando questionados quais os motivos porque solicitavam a ajuda da professora.

Adrian	Ln 47	“Quando eu ou o Henrique não sabíamos alguma coisa, pedíamos ajuda à Profª Idalina.”
Daniel Gouveia	Ln 49	“Quando eu ou o meu colega não sabíamos as perguntas, chamava-se a professora e ela dizia-nos algumas indicações”

Quadro 11 Extracto de Entrevistas – Intervenção da Professora



Ilustração 10 Apoio da professora na utilização da plataforma

Neste caso os alunos tentavam resolver primeiramente por si os exercícios, só recorrendo à professora quando manifestamente não o conseguiam resolver colaborativamente entre eles.

Resumindo

A experiência da utilização da plataforma nesta turma *Escola Virtual-Escolas™*, permitiu evidenciar como elemento essencial o acompanhamento e intervenção da professora, junto dos alunos, no decurso das várias aulas.

Se numa fase inicial, de um modo compreensível, as preocupações da professora se centraram essencialmente na forma e modo de estruturar e organizar estas aulas de maneira a se integrarem o mais harmoniosamente possível com as restantes, de forma a permitir o desenvolvimento do programa curricular sem grandes “sobressaltos”, caracterizando-se assim esta fase por uma actuação da professora, mais cautelosa e menos interventiva; o facto é que rapidamente – quer por iniciativa própria quer por solicitação dos alunos – a sua intervenção começou sendo cada vez mais regular e de uma forma cada vez mais activa junto dos mesmos.

No decorrer das diversas aulas constatou-se uma intensa intervenção da professora, quer por solicitação dos alunos, quer por iniciativa própria. Umhas vezes, resultou de os exercícios se apresentarem com lacunas na informação, estruturação ou instruções, situações que levavam a professora a assumir predominantemente uma postura de *orientação* junto dos alunos, ajudando-os a “descobrir” a melhor forma de seguir em frente, outras vezes a *explicação* era a forma preferencial da professora intervir junto dos alunos, dando-lhes informações adicionais ou clarificando conceitos e ideias, decorrendo este tipo de intervenções, da percepção pela professora, que a informação, explicação ou exercícios presentes na plataforma eram insuficientes para uma aquisição e compreensão adequadas ou completas dos conceitos abordados.

Assim, a utilização da plataforma EV-e em contexto de sala de aula, potenciou a emergência de um papel essencialmente facilitador e orientador por parte do docente, compatibilizando-se, deste modo, de uma forma significativa com a perspectiva defendida por Vygotsky relativamente à importância da intervenção desenvolvida pelo adulto no processo de aprendizagem do aluno. Neste aspecto, a necessidade constante da sua intervenção junto dos alunos, orientando e explicando, materializou uma actuação objectiva sobre a *Zona de Desenvolvimento Proximal* dos mesmos, amparado-os e conduzindo-os no desenvolvimento de processos de reestruturação cognitiva conducentes à aprendizagem dos conceitos, os quais, os alunos, por si próprios, ou em interacção com os colegas, não seriam capazes de desenvolver adequadamente. No entanto é de referir que a solicitação de ajuda pelos próprios alunos à docente ocorria, normalmente, após “esgotada” a colaboração do colega de grupo.

Decorrente da situação anterior, e atendendo que as actividades de aprendizagem decorriam, predominantemente, da interacção dos alunos com os conteúdos disponibilizados na

plataforma EV-e, a acção de orientação e facilitação da professora pôde ser mais individualizada, atendendo à maior disponibilidade para intervenção junto dos alunos que demonstravam maior necessidade de ajuda. Enquanto alguns iam desenvolvendo as suas actividades de uma forma mais autónoma, nessas alturas, a acção da professora concentrava-se noutros alunos, aqueles em que a professora considerava mais necessária a sua intervenção ou, onde por circunstâncias pontuais, a solicitassem. Deste modo constatou-se que a utilização da *EV-e* permitiu à professora uma intervenção mais *individualizada* junto de alguns alunos, visto a plataforma EV-e “mimetizar” grande parte da tradicional acção expositiva dos conteúdos ainda muito predominante na acção docente.

Assim considerado, a intervenção da professora revelou-se absolutamente imprescindível para a eficácia dos processos de aprendizagem suportados na utilização da plataforma EV-e, facilitando uma actuação de *tipo facilitador*, ou seja um “guide on the side”, ao mesmo tempo que potencia uma acção pedagógica mais individualizada junto de alunos com mais dificuldades de aprendizagem.

6.4. *Questão d) Quais os factores e efeitos de natureza motivacional caracterizaram a utilização da E.V ?*

O domínio motivacional constitui um elemento essencial da componente pedagógica, tendo em conta a potencial acção motriz de entusiasmo e participação activa no processo de aprendizagem dos alunos pelo que, no presente contexto de análise da utilização da E.V, pretendeu-se determinar que factores, no decorrer das actividades de aprendizagem, revelaram desenvolver um efeito motivacional junto os alunos, e com base nestes factores considerar que categorias de âmbito motivacional eram favorecidas, tendo em conta o Modelo ARCS de Keller.

As entrevistas efectuadas permitiram revelar 4 factores fundamentais, os quais manifestamente evidenciavam actuar de forma estimulante na motivação dos alunos relativamente às diversas tarefas de aprendizagem desenvolvidas na plataforma EV:

O factor animação – Este factor motivacional decorre, directamente, da empatia e satisfação generalizadas nos alunos proveniente do visionamento das diversas animações apresentadas no decorrer das actividades de aprendizagem, as quais eram, deste modo, bastante apreciadas pelos alunos¹²⁵.

Vários extractos de entrevistas permitem-nos perceber o efeito motivacional produzido pelas animações presentes nas diversas histórias, e a valorização das mesmas pelos alunos. Quando questionados a fornecerem uma apreciação geral da *EV-e*:

Daniel Gouveia	Ln 2	Bom! É divertido, engraçado ouvir os bonecos a falar com a gente. Eles explicavam as coisas de uma forma divertida. Também eram engraçados. A gente se gostava disso.
Frederick	Ln 2-4	A <i>EV-e</i> foi muito divertida, relembramos algumas coisas dos anos passados. E também porque via-se os reis a lutar e os outros povos a vir para cá (...) e assim. E também pudemos utilizar esse site para os mais pequenos para eles aprenderem mais coisas.

Quadro 12 Extractos de Entrevista ao Daniel Gouveia e Frederick –Factor Animação

¹²⁵ Constatação referida igualmente no ponto 6.7 Questão g) relativamente ao Interface de aula. Ver Quadro 41.

A valorização das personagens na Animação é por sua vez referenciada pelo Adrian:

Ln 48-52	[...]
	Investigador: Se pudesses mudar alguma coisa na <i>EV-e</i> , o que é que mudavas, trocavas punhas diferente?
	Adrian: Os desenhos.
	Investigador: Porquê?
	Adrian: Punha outros desenhos. Podia ter outros desenhos diferentes para ser mais divertido e assim! [...].

Quadro 13 Extractos de Entrevista ao Adrian – Factor animação

assim como pelo Jody:

Ln 58-63	[...]
	Investigador: Se tu pudesses mudar alguma coisa, o que é que tornavas diferente, o que colocavas na <i>EV-e</i> , ou deixavas tudo igual, o que é que tu achavas?
	Jody: Eu mudava alguns desenhos ¹²⁶ .
	Investigador: Porquê?
	Jody: Porque queria acrescentar mais personagens à <i>EV-e</i> para ser mais divertido. Por exemplo, em cada programa existia uma personagem diferente. Assim seria mais interessante.

Quadro 14 Extractos de Entrevista ao Jody – Factor animação

A prevalência de utilização do adjectivo “divertido” permite-nos perceber o sentimento vivido pelos alunos aquando da ocorrência das animações, sentimento de amplitude global e transversal ao conjunto das actividades de aprendizagem desenvolvidas a partir ou com suporte nas referidas animações.

Estas histórias e desenhos que os alunos referem, pertenciam à *Introdução*, item que na *EV-e* inicia todas as unidades temáticas, e através da qual vários personagens faziam uma primeira abordagem ao tema da aula. Parece evidente que o facto de esta introdução ser feito com suporte numa animação – partindo de uma simples história, envolvendo várias personagens – exercia um efeito notoriamente motivador nos alunos¹²⁷.

Assim as animações presentes nas referidas actividades ou exercícios para além de criarem um ambiente de empatia favorável à aprendizagem, exerciam um efeito motivacional

¹²⁶ De facto estes desenhos que o aluno refere não mais são que as personagens das histórias, as quais estão presentes ao longo de todos os exercícios na plataforma

¹²⁷ Ver também Quadro 24 e Quadro 25.

intrínseco junto dos alunos direccionando e reforçando-lhes a atenção bem como cativando-os para a execução das tarefas.

O factor lúdico – Algumas actividades e exercícios presentes na E.V, consistiam na execução de pequenos jogos, sendo estes especialmente do agrado dos alunos, tal como os extractos de entrevista a duas alunas evidenciam; sendo que no primeiro caso a aluna era questionada acerca de um exercício que tivesse gostado muito de executar, enquanto no segundo caso, a questão residia na solicitação de um juízo geral acerca da *EV-e*.

Ln 8-15

[...]

Investigador: De todos os exercícios houve algum que tenhas gostado muito de fazer?

Raquel : Sim, naquela parte que os amigos estão na praia a falar do protector solar.

Investigador : Mas um que fizeste que tenhas dito "gostei muito de fazer isto"?

Raquel : O Jogo da Água foi em MAT.

Investigador: Foi em MAT, tens a certeza?

Raquel : Sim.

Investigador: Era aquele dos recipientes?

Raquel : Sim. Na pergunta errada tinha menos pontos. Tinha 4 quadradinhos para a gente clicar.

Quadro 15 Extractos de Entrevista à Raquel – Factor lúdico

Também a Carla, embora de uma forma muito mais sintética, confirma a motivação proporcionada pelos jogos:

Ln 1-2

[...]

Investigador: No geral o que achaste da Escola Virtual?

Carla: Que era bom para aprender, para saber mais. Até se fazia jogos [...].

Quadro 16 Extractos de Entrevista à Carla – Factor lúdico

O factor estrutura da tarefa – este factor, sendo decorrente da execução das actividades de aprendizagem desenvolvidas na plataforma, evidenciou uma notória influência no grau de motivação provocada nos alunos. Foi especialmente relevante o interesse demonstrado em relação aos exercícios nos quais a estrutura da tarefa incluísse simulações, nomeadamente as que implicassem acção manipulativa do aluno.

A Matemática foi mesmo a área curricular que melhor permitiu o desenvolvimento de simulações manipulativas, sendo variados os exercícios nelas baseados que revelaram motivar os alunos na execução da tarefa¹²⁸.

¹²⁸ Ver ainda como exemplo o extracto de entrevista presente no Quadro 39.

O exemplo seguinte, relativo à manipulação de uma régua “virtual” simulando a utilização real da mesma no desenho de uma bandeira, é evidenciador:

Ln 3- 9

[...]

Investigador: De tudo na *EV-e* o que gostaste mais?

Jody: Gostei mais de fazer alguns exercícios divertidos, mais na MAT. Por exemplo um exercício que tínhamos que usar uma régua para desenhar uma bandeira [...].¹²⁹

Investigador: Houve algum exercício que gostaste muito de fazer?

Jody: O da régua. Era para interpretar melhor os ângulos. Ângulo obtuso, agudo e recto.

Investigador: Mas porque é que tu gostaste desse exercício?

Jody: Porque era parecido com o espaço físico [...] como se estivesse na nossa mão. Mas não! Era no computador!

Quadro 17 Extracto de Entrevista ao Jody (verbatim)

O efeito motivador deste exercício de simulação manipulativa evidenciou-se também nos próprios *Comentários de Aula* dos alunos relativamente a esta aula:

RCA	ITEM Nº	GRUPO/ALUNO	COMENTÁRIO REGISTADO NA PLATAFORMA (VERBATIM)
6	5	Henrique Adriano	“Eu gostei ¹³⁰ e achei engraçado todos os exercícios, mas o que eu gostei mais foi o de fazer bandeiras com uma régua [...]” ¹³¹
6	2	Daniel e Raquel	“Nós gostámos do exercício da régua que era para fazer bandeiras. Foi muito interessante e criativo. Também gostámos do exercício da flor ¹³² e do puzzle [...]”.

Quadro 18 Extracto de Comentários de Aula - Aula de 12/5

Estas simulações manipulativas, incrementavam a motivação intrínseca dos alunos ao proporcionarem o sentimento de um certo grau de controlo àqueles, nomeadamente quando implicavam um papel activo de criação ou construção de algo de novo. O extracto da entrevista seguinte é um exemplo revelador da ligação entre a simulação manipulativa e a vertente criativa¹³³ do aluno, como factor motivacional intrínseco:

Ln 10-16

[...]

Investigador: De todos os exercícios qual foi o que mais gostaste de fazer?

Diogo: No geoplano. Porque era divertido, tinha aqueles elásticos que era para fazer

¹²⁹ Restante é impercível na gravação áudio.

¹³⁰ O facto de a forma verbal se encontrar no singular revelou algum egocentrismo do aluno, pois deveria reflectir a opinião dos dois.

¹³¹ Este exercício apelava para a simulação da manipulação virtual de uma régua num exercício de construção de uma bandeira no computador.

¹³² Esta “flor” a que os alunos se referem consistia numa rosácea, a qual deveria ser construída através da manipulação de um compasso virtual.

¹³³ É no entanto de notar que a vertente criativa é ilusória, visto esta estar previamente condicionada e determinada pelos exercícios da própria plataforma *EV-e*.

[...] e também gostei um pedaço dos sólidos, tinha alguns objectos para fazer com os sólidos.

Investigador: E porque é que tu gostavas muito de fazer esses objectos com os elásticos e com os sólidos? Porque é que gostavas muito?

Diogo: Porque fazia sólidos que nunca tinha feito, e assim eu achei divertido [...] a gente fazia lá com os sólidos formas como se fosse de verdade, assim real.

Quadro 19 Extracto de Entrevista ao Diogo (verbatim)

Este tipo de exercícios — que permitiam ao aluno exprimir melhor a sua criatividade ao exercerem um maior controlo manipulativo sobre a tarefa — contrastam claramente com a restante maioria, geralmente exercícios-tipo¹³⁴, os quais se caracterizam, na sua generalidade, pela simples sinalização de opções, e recepção do respectivo feedback imediato.

Este efeito motivacional provocado pelas simulações manipulativas foi, de igual modo, observado noutras actividades, como foi o caso da simulação da construção de um puzzle [ROI 15→8,15], da simulação de funcionamento de um “telefone” com latas e fio de sisal, [ROI 17 → 22,25], ou então da simulação da utilização de uma lupa virtual para explorar um mapa [ROI 8→11].

Paradoxalmente, se os exercícios de simulação manipulativa, estruturalmente mais complexos e implicando um certo grau de controlo e intervenção criativa pelo aluno permitiam estimular intrinsecamente a sua motivação, também a simplicidade estrutural básica característica dos exercícios-tipo, não deixou de potenciar, de igual modo, um significativo entusiasmo nos alunos na resolução deste exercícios.

RCA	ITEM Nº	GRUPO/ALUNO	COMENTÁRIO REGISTADO NA PLATAFORMA (VERBATIM)
7	2	Fábio Canha Joana Agrela	“Gostámos de fazer a história do gato porque dava para arrastar as palavras. Era fácil.”
1	5	Christopher Jardim Johhny Silva	Também se gostou de ver com a lupa no mapa. O texto era fácil porque era só encaixar as palavras lá. Foi tudo bom, menos quando não dava para gravar.”

A execução dos exercícios-tipo, requerendo uma simples sinalização com o rato do computador, conjugado com a presença do feedback imediato, potenciavam a utilização regular da técnica de *tentativa e erro* pelos alunos resultando, normalmente, no desenvolvimento de um baixo esforço cognitivo pelos alunos, e deste modo, justificando, a generalidade das manifestações de agrado dos alunos em relação a estes exercícios¹³⁵.

¹³⁴ Normalmente de Arrastamento, Correspondência, Completamento, Verdadeiro-Falso. Ver ponto ponto 6.6, Questão f) na pág. 195.

¹³⁵ Consultar, como exemplo o Quadro 5 relativamente ao feedback, os Quadros 22 e 23 relativamente a exercícios de LP.

De notar que os elementos de suporte a esta constatação são especificamente abordados no decorrer da análise da Questão f) deste trabalho de investigação.

O factor apresentação de resultados – Este factor manifestou-se na permanente acção de consulta, pelos alunos, da funcionalidade presente na plataforma E.V denominada *Relatórios de Evolução*¹³⁶ a qual, ao contrário dos anteriores, era acedida a partir do *interface geral* e, portanto, exteriormente à própria tarefa aprendizagem em execução. Esta funcionalidade da EV, sendo exterior ao ambiente de aprendizagem, fornecia dois tipos de informação: “*tempo dispendido*” e “*evolução*” (que consistia na percentagem executada da unidade). Deste modo era possível aos alunos – bem como ao professor – monitorizar de forma objectiva a progressão na execução dos conteúdos referenciando-se a estas 2 variáveis.

Relatórios de evolução - ELISA CANHA

Temas	Conteúdos	Evolução (%)	Tempo dispendido
Os bons amigos	Os bons amigos	0,00%	0:00:00
O país da Natureza	O país da Natureza	2,40%	0:08:32
A equipa de Superquerreiros	A equipa de Superquerreiros	26,00%	1:58:27
A turma multicultural	A turma multicultural	5,00%	0:56:06
A floresta Plim	A floresta Plim	51,85%	2:22:18
Tempo total:		5:25:23	
Evolução geral:		17,05%	

Notas - [0]

N.º	Nota	Comentário	Data

Ilustração 11 Relatório de Evolução da Elisa (Dados de 27/4)

Assim, esta funcionalidade ao disponibilizar informação relativa à progressão geral dos alunos nos conteúdos previstos desencadeou, num grande número de ocasiões, um efeito motivacional nos alunos, manifestando-se, geralmente, numa permanente preocupação destes em completarem o mais rápido possível cada um dos exercícios ou actividades propostas, provocando mesmo, diversas vezes, um forte “espírito” de competição entre grupos. Logo após

¹³⁶ Ver ponto 6.7 do Cap. IV.

o completamento da unidade/tema, os alunos procuravam comparar quais os grupos que tinham dispendido menor tempo. Ver [ROI 6→17](#) ou [ROI 9→16](#).

No entanto, este factor motivacional, actuando extrinsecamente ao ambiente específico de aprendizagem, revelou ter tido um efeito globalmente mais negativo do que positivo, visto ter originado situações de evidente falta atenção e concentração na execução das actividades de aprendizagem, estimulando essencialmente a rapidez de execução em detrimento da sua correcção tendo, conseqüentemente, repercussões na correcção das respostas dadas. Este facto levou mesmo a reparos efectuados pela professora apelando à concentração em vez da rapidez [ROI 17→17](#).

Conseqüentemente, pode considerar-se que o factor *apresentação dos resultados* suportando-se nas funcionalidades “*tempo dispendido*” e “*evolução*”, embora motivasse os alunos, não potenciou efeitos positivos para o processo de aprendizagem destes, pois actuou de forma a potenciar a redução do esforço de concentração e reflexão relativos à tarefa ou actividade proposta, em favorecimento da preocupação pelo tempo dispendido ou grau de conclusão da mesma.

Assim, constatou-se que a utilização da *EV-e* em contexto de sala de aula revelou diversos factores de natureza motivacional, intrínseca e extrínseca, que, na sua globalidade, actuaram como uma força motriz de entusiasmo e participação mais activa nas actividades de aprendizagem.

Ao cruzarmos os factores motivacionais revelados na utilização da *EV-e* com o modelo motivacional ARCS de Keller, verifica-se que os mesmos suportam essencialmente 3 categorias do referido modelo.

A primeira categoria motivacional consistiu na *atenção*. De facto todos os diferentes factores motivacionais anteriormente referidos, para além de proporcionarem um sentimento evidente de empatia geral contribuíram, essencialmente, para incrementar o nível de *atenção* dos alunos. Com efeito, as animações, os jogos, os diferentes exercícios e até a apresentação dos resultados estimulavam a percepção dos alunos incrementando, assim, a curiosidade e o interesse destes, e conseqüentemente, o nível de atenção dedicado. Especialmente significativo foi o contributo da animação que, suportando-se no efeito multimédia — ainda que bastante elementar — introduziu um diferente meio de apresentação do conteúdo, cativando notoriamente a atenção dos alunos [ROI 2→19](#) [ROI 3→23](#).

Por outro lado, esses mesmos factores motivacionais suportaram, igualmente, uma outra categoria motivacional prevista no modelo, a *satisfação*. Foi evidente ao longo de toda a observação desenvolvida, e também nos registos obtidos, que os *factores de animação, lúdico e*

de estrutura da tarefa facilitavam a satisfação pessoal dos alunos, criando-se um sentimento de empatia generalizado na utilização da plataforma ROI 15→15.

Este último factor – *estrutura da tarefa* – permitiu-nos ainda referenciar uma outra categoria motivacional de acordo com o modelo ARCS, nomeadamente a *confiança*. Neste caso, o baixo esforço cognitivo e concepção simples da maioria dos exercícios-tipo desenvolvia nos alunos uma expectativa favorável em relação ao seu sucesso na tarefa. Se a este baixo esforço cognitivo requerido juntarmos o feedback imediato presente na generalidade dos exercícios, percebe-se como a *estrutura da tarefa*, quando suportada nos exercícios-tipo, incrementava o nível de *confiança* dos alunos, decorrente do efeito motivacional adicional que a percepção de sucesso dos alunos na execução da tarefa potenciava ROI 7→27, ROI 16→9.

De considerar ainda que a categoria motivacional de *confiança* manifestou-se ainda no *factor apresentação de resultados*. Embora este factor motivacional decorra de um ambiente exterior à própria tarefa de aprendizagem, ao permitir explicitar os resultados obtidos de uma forma clara contribuiu para potenciar um sentimento de confiança positivo relativamente à objectividade da própria avaliação, nomeadamente em relação aos resultados esperados e atingidos, bem como o tempo dispendido.

Resumindo

No geral, pode-se considerar que a utilização da *EV-e* revelou diversos factores que, de forma isolada ou em conjunto, desenvolveram um efeito positivo no sentido de incrementar o nível motivacional dos alunos na execução das actividades de aprendizagem e, deste modo, potenciarem o sucesso nas mesmas. Se as personagens e respectivas animações – embora relegando para um papel passivo o aluno, como mero observador – se revelaram motivantes para os alunos, o mesmo aconteceu com as actividades que integravam um carácter mais lúdico, como foi o caso dos jogos. A estrutura da tarefa também se revelou como um factor motivador relevante, tanto pelo carácter apelativo das simulações manipulativas, as quais permitiam ao aluno desempenhar um papel mais activo e criativo, como pela facilidade e pouco esforço cognitivo que, na generalidade, os exercícios-tipo requeriam. A apresentação dos resultados – efectuada através de relatórios de evolução – embora se revelasse como factor motivacional para os alunos completarem as respectivas actividades com maior rapidez, acabava por produzir efeitos negativos a nível da correcção das mesmas, bem como do menor nível de reflexão e esforço cognitivo envolvidos.

Tais factores actuaram ao nível da atenção dispendida, esta directamente resultante do interesse demonstrado pelos alunos pelas tarefas executadas na *EV-e*, ao nível da confiança pela percepção da capacidade que os mesmos tinham de sucesso na tarefa, e finalmente ao nível da satisfação, bastante evidente ao longo das aulas, e que assentava na própria natureza e apresentação das actividades.

6.5. *Questão e) Como se apresentam, a nível de correcção científica, os Conteúdos presentes na EV-e?*

Uma das considerações principais que se podem estabelecer no respeitante à análise aos conteúdos presentes num determinado software educativo, decorre do grau de correcção científica com que os mesmos se apresentam.

De facto ao longo da utilização da plataforma *Escola Virtual-Escolas*TM, foi possível referenciar alguns erros nos conteúdos apresentados; sendo que os mesmos abrangiam as diversas áreas curriculares e revestiam diferentes formas. Uma parte dos erros foi detectada no decorrer das actividades de aprendizagem dos alunos com a plataforma, enquanto outros foram constatados no decurso da preparação das aulas pela professora.

Na maior parte das vezes, estes erros foram reportados nos relatórios de aula que a professora tinha de enviar, no final de cada lição, para os serviços do Centro Multimédia da Porto Editora enquanto, outras vezes – normalmente nos casos de erros mais graves – foi o próprio investigador a entrar em contacto telefónico, para os mesmos serviços, com o intuito de alertar para a necessidade da sua alteração o mais rapidamente possível. Deste modo, foi possível alterar, ainda no decurso desta investigação, alguns dos conteúdos que a empresa fornecia online para a comunidade de utilizadores desta plataforma, quer na versão *Escola Virtual-Escolas*TM, quer na versão de acesso geral. Impossibilitada ficou, no entanto, a versão CD-ROM de ser alterada, pelo facto da mesma já estar em distribuição há longos meses.

Alguns dos erros, tal como o constatado na aula de 24 de Março¹³⁷, observável na ilustração seguinte, podem-se enquadrar numa perspectiva de meros lapsos decorrentes do processo de elaboração dos conteúdos. No caso relatado, e após uma sequência de exercícios onde os conceitos relativos aos Determinantes Possessivos se apresentavam correctamente elaborados, seguia-se a disponibilização de uma tabela de consolidação, à qual, os alunos acediam através da hiperligação interna *Saber Mais*. Constatou-se, no entanto, que alguns alunos ao acederem a esta tabela, imediatamente relataram o facto da mesma não apresentar correctamente — na respectiva coluna — os vários graus relativos ao género masculino no plural.

¹³⁷ Tema – A Turma Multicultural Unidade Temática 4 – Língua Portuguesa – Os Determinantes e Pronomes Possesivos.



Ilustração 12 Grelha de Determinantes Possessivos

Como é facilmente constatável na ilustração acima, ambas as colunas apresentavam os determinantes do género masculino — tanto no singular, como no plural — com a mesma grafia, sendo assim exactamente iguais as 1ª e 3ª colunas.

Este erro de conteúdo foi facilmente detectado pelos alunos [ROI 10→ 14,15]. Deste facto resultou a necessidade da professora — após a impressão pelos alunos da tabela — proceder à execução de uma emenda manual da referida tabela conjuntamente com os próprios.

Por sua vez, em Matemática, foi possível detectar um outro exemplo de falha na concepção de exercícios, ocorrido durante a aula de 16 de Junho¹³⁸, relativa à ordenação de números, neste caso, até à casa das Unidades de Milhão.



Ilustração 13 Exercício de Ordenação de Números até ao Milhão

¹³⁸ Tema- Os bons amigos. Unidade temática 2 – Matemática – A centena de Milhar e o Milhão

Tal erro de concepção levou a que os alunos não conseguissem entender a sequência proposta. O exercício – mais concretamente a última sequência apresentada – iniciava-se com o número 3 000 000, passando para 2 990 000 (sequência decrescente), seguido do número 2 999 000, de 2 999 900 (sequência crescente) levando esta última a inferir que o número correcto, para completamento, fosse 2999 990, o que de facto era. Constatou-se, no entanto, que para a sequência pretendida, o número de início da mesma estava necessariamente errado pois, para a sequência para estar correcta, deveria iniciar-se em 2 900 000¹³⁹ ROI 19→17 ROI 19→18 .

RCA	ITEM Nº	GRUPO/ALUNO	COMENTÁRIO REGISTADO NA PLATAFORMA (VERBATIM)
12	1	Christopher Câmara Jody Carlos Menezes	<p>“O nosso grupo é formado por Carlos, Christopher e o Jody.</p> <p>Hoje nós fomos a 2 temas.</p> <p>O primeiro foi: nós fomos ao tema «A floresta plim» ao subtema «O nascimento de penachinho» e ao «matemática» e aprendemos todo sobre centenas de milhar, dezenas de milhar, unidades de milhar. Centenas, dezenas. Os números nos peixes não davam certo para nós fazermos mas depois fizemos bem no fim”</p>
12	3	Diogo	<p>“Hoje eu fiz a floresta plim, o nascimento do penachinho e nos gráficos e tabelas.</p> <p>Eu gostei mas de meter os números nas unidades certas porque fiquei a saber melhor a por os números.</p> <p>E também fiz as unidades de milhar e gostei fazer o problema dos peixes porque era muito divertido, mas não acertava bem porque os numeros estvam mal feitos .</p> <p>E não gostei da pergunta dos balões porque achei muito difícil e percebi bem o problema.”</p>

Quadro 20 Comentários de Aula 16/6 – Erro de Conteúdo

Este erro levou a que os alunos que seguiram só a sequência final do exercício conseguiram completá-lo correctamente; no entanto, os que tentaram seguir a lógica desde o princípio, detiveram-se longo tempo sem perceber como o completar. Tal facto originou que a professora tivesse necessidade de intervir.

Se os exemplos anteriores revelam conteúdos incorrectos, os seguintes revelam exemplos de exercícios pedagogicamente mal estruturados, podendo-se considerar que os conteúdos apresentados potenciavam raciocínios errados ou enganadores.

¹³⁹ Constatado o erro, e informada a Porto Editora, através do relatório que a professora enviava após cada aula, o mesmo foi imediatamente corrigido. Por tal razão, e para poder evidenciar o erro, optou-se por apresentar o screenshot da versão CD-ROM, a qual não foi objecto de actualização e correcção.



Ilustração 14 Exercício com Palavras Primitivas e Derivadas

O exercício apresentada ilustração anterior, pretendia abordar, em Língua Portuguesa, a formação de palavras derivadas a partir de palavras primitivas. A ilustração representa já a parte final do exercício, após terem sido arrastados da parte superior “para dentro” da tabela os respectivos Sufixos bem como as palavras derivadas por sufixação

O exemplo refere-se ao exercício no qual era apresentada a palavra ‘*Penacho*’ com letra maiúscula. Este facto criou alguma confusão inicial entre os alunos, embora eles próprios, posteriormente, tenham tido a capacidade de discernir a razão. Compete esclarecer que uma das personagens presentes na plataforma ao longo das aulas com *EV-e* chamava-se “*D^a Penacho*”, e sendo o substantivo próprio de uma personagem da história seria assim, neste contexto, necessário que o mesmo fosse escrita com letra maiúscula.

No entanto, no exercício aqui apresentado, e não havendo referência ao longo do mesmo à referida personagem, seria mais correcto apresentar a palavra como um substantivo comum, com letra minúscula, correspondendo assim ao significado normal que este vocábulo assume no quotidiano – “*conjunto de penas para adornos de chapéus, capacetes, etc...*” - ¹⁴⁰. Deste modo, evitar-se-ia assim, criar o entendimento errado de que o vocábulo ‘penacho’ seria um substantivo próprio em vez de substantivo comum, que na realidade é. Em último caso seria preferível os autores terem optado por sinónimos, evitando-se assim criar ambiguidades.

Outro exemplo de conteúdo mal estruturado, diz respeito a um exercício de identificação, por arrastamento, de segmentos fráscicos para os devidos locais, do nome dos países de língua oficial Portuguesa. Como pode ser constatado na ilustração seguinte, os segmentos que ainda não tinham sido colocados (Cabo Verde, S. Tomé e Príncipe, Angola, Portugal, Timor Leste, Moçambique) apresentavam uma seta à sua direita ou esquerda e com uma determinada inclinação. Este facto implica que os alunos simplesmente tinham de

¹⁴⁰ Segundo referência do Dicionário Online da Texto Editores, em www.priberam.pt/dlpo

enquadrar espacialmente o segmento frásico respeitando a lateralidade e inclinação da seta, não implicando assim qualquer esforço metacognitivo relativamente ao conteúdo em causa.



Ilustração 15 Erro de estruturação

Embora o exercício anteriormente referido não revelasse erro de representação gráfica, revelava contudo uma deficiente estruturação com reflexo na estratégia pedagógica por facilitação exagerada do raciocínio dedutivo.

Contudo, os exemplos seguintes revelam conteúdos com erros importantes a nível de representação gráfica, criando dificuldades de aquisição dos conceitos e implicando uma intervenção da docente.

Um caso deste género ocorreu na aula de 26 de Maio¹⁴¹ quando, na apresentação gráfica das unidades de medida, os exemplos apresentados levantaram dúvidas aos alunos, pois o pouco cuidado na representação gráfica das relações das medidas apresentadas induzia claramente em erro.

¹⁴¹ Tema- A Floresta Plim Temática 3 – Matemática- Instrumentos relacionados com o Tempo. Unidades de Medida.



Ilustração 16 Exercício acerca de Esquema das Unidades de Medida

A ilustração 16, relativa ao exercício, é esclarecedora deste propósito. Revela-se manifestamente desadequada a representação da relação de 1 para 1000 existente entre o Grama e o *Quilograma*. Tal erro de representação da relação era extensível aos restantes submúltiplos. Embora não fosse expectável ser possível reproduzir fielmente tal relação (1 para 1000- no caso g/kg) graficamente na tela do computador – até mesmo por razões de ordem técnica – não deixou, no entanto, de induzir em erro de percepção os alunos ROI 18→11 ROI 18→16.

O erro mais referenciado por aqueles, referiu-se à representação do *Hg*. Sendo este 10 vezes menor que o Quilograma, constatou-se que um aluno chegou a assinalar que “*eles parecem quase iguais*”, numa clara alusão ao facto da representação, na *EV-e*, dessas unidades de medida, ser praticamente idêntica. Tal facto acabou por forçar a professora a ter de utilizar “verdadeiras” unidades de medida de peso¹⁴² de maneira a que os alunos conseguissem perceber corretamente a relação entre as unidades referenciadas ROI 18→8.

Outro erro de representação gráfica passível de induzir em engano a aquisição do conceito pelo aluno diz respeito à abordagem das unidades de medida de capacidade, tal como o referido na ilustração seguinte:

¹⁴² Neste caso foram utilizados Pesos em Metal provenientes de uma Caixa Métrica.



Ilustração 17 Erro representação gráfica – Unidades de Capacidade

A representação gráfica do *decilitro* é claramente desproporcionada em relação ao *litro*, pois não representa adequadamente a relação de 1 para 10. Deste modo dificilmente um aluno consegue perceber que um decilitro é a décima parte do litro, tal como se verificou na aula de 20/4 em que o tema das *Capacidade dos Recipientes* foi abordado [ROI 11→22](#) , [ROI 11→23](#) .

Outro exemplo de erro de representação gráfica ocorreu com a sinalização das ilhas Selvagens “encostadas” às ilhas Desertas (erradamente identificadas no singular). Tal erro potencia a indução de um conhecimento errado relativamente à verdadeira distância geográfica que as separa, que é de 296km no caso Funchal-Selvagem Grande, e de 257 km Deserta Pequena-Selvagem Grande¹⁴³ .

¹⁴³ Medição através do software Google Earth™.



Ilustração 18 Erro de representação gráfica

Por outro lado, algumas situações revelaram que os erros nos conteúdos consistiam no facto de os mesmos se encontrarem incompletos.



Ilustração 19 Exercício sobre as Serras e Rios de Portugal

O caso apresentado na anterior ilustração revelou um caso de conteúdo incompleto. No decorrer da aula de 25 de Maio¹⁴⁴, num exercício de exploração de um mapa no qual eram indicadas as serras de Portugal, os alunos ao sinalizarem com o *rato* o ícone respectivo a cada

¹⁴⁴ Tema- A Equipa dos Superguerreiros. Unidade temática 3 – Estudo do Meio – As serras e rios de Portugal.

uma das principais serras de Portugal, destacava-se automaticamente um quadro com a síntese das principais características da serra assinalada, tendo como referência, no lado esquerdo do ecrã, a respectiva legenda. Pretendia-se assim deste modo dar a conhecer as principais características das diferentes serras. Como pode ser constatado pela ilustração no quadro síntese relativo à Serra da Estrela não aparece assinalado o ícone das *nascentes*, omitindo-se assim, o facto de ser precisamente nesta serra, que se situa a nascente do maior rio nascido em Portugal, neste caso o Rio Mondego.

Este facto foi constatado pela professora no decorrer da observação da execução do exercício por um dos alunos, o que implicou que imediatamente chamasse à atenção dos restantes alunos para a falha ROI 1-14 ROI 1→19.

Ainda um outro exemplo, neste caso de conteúdos incompletos, ocorreu durante a aula de 25 de Maio¹⁴⁵, quando era abordada a questão relativa à qualidade do ar.

Para uma melhor contextualização, transcreve-se a locução áudio que introduz o exercício:

“Os produtos que envenenam o ar contribuem para o aumento da intensidade do efeito de estufa, o que leva a um aumento da temperatura do planeta. O este fenómeno dá-se o nome de aquecimento global. Os gases poluentes andam pelo ar transportados pelo vento. Quando chove são arrastados pelas chuvas. Estas chuvas afectam as pessoas e os animais, as árvores e as culturas e até os edifícios. São as chamadas chuvas ácidas.

Será que compreendeste tudo? Classifica as afirmações em verdadeiras ou falsas”

Quadro 21 Transcrição locução áudio – Unidade EM-E-3 (Extracto)

Após esta introdução áudio, era apresentado o seguinte exercício, solicitando-se que se assinalassem com X as afirmações, conforme fossem Verdadeiras ou Falsas, e com base na informação obtida durante a referida introdução áudio.

¹⁴⁵ Tema- A Floresta Plim. Unidade temática 3 – Estudo do Meio – A qualidade do ar e da Água.



Ilustração 20 Exercício acerca da Qualidade do Ar

Conforme pode ser facilmente constatado, em relação às duas primeiras afirmações não existia nenhum suporte informativo ou conceptual na introdução áudio que permitisse, quer inferir directamente resposta correcta quer, tão pouco, proceder à sua dedução.

No respeitante às *poeiras* e às *alergias* nenhuma informação era prestada – nem tão pouco esses factos são referidos – não permitindo ao aluno proceder a uma classificação da informação de um modo fundamentado. De igual modo a afirmação de que os incêndios têm efeitos prejudiciais para a qualidade do ar, só podia ser classificada pelos alunos a partir do seu próprio conhecimento de senso comum, ou experiências que tivessem vivenciado directamente, e não fundamentadas ou baseadas na informação da introdução.

Interessante foi também ter-se verificado, nesta mesma aula, que um dos alunos demonstrou, indirectamente, que este exercício abordava o assunto de uma forma incompleta. Mais concretamente, o aluno questionou se o efeito de estufa “*tinha a ver com o buraco de ozono?*”, implicando assim um rápido esclarecimento verbal pela professora [ROI 17→23](#). Este falha a nível de conteúdo incompleto, revelou que deveria ter havido um cuidado a tratar esta temática de uma forma mais completa pois, de certa forma, a referência aos problemas no buraco de ozono é bem mais recorrente na imprensa e nos media do que propriamente a questão das chuvas ácidas.

Resumindo

Embora a plataforma *Escola Virtual-Escolas*TM, no 4º Ano de Escolaridade, seja composta por um total de 105 aulas, as quais são estruturadas em torno de um imenso número de actividades, e tendo em conta que na sua generalidade, a nível científico, os conteúdos se apresentavam correctamente, não deixou contudo e embora constituindo casos isolados – de serem sinalizados os erros vários, de diversa natureza, detectados no decorrer da utilização da plataforma pelos alunos, os quais constituem um sério motivo de reflexão para os responsáveis pela concepção dos conteúdos.

Foi possível constatar, que tais erros abrangiam as diversas áreas curriculares. Numa análise mais objectiva pode-se destacar que os erros detectados, na sua generalidade, e pela sua natureza, não sugerem basearem-se em deficiente formação ou conhecimento científico por parte dos responsáveis pela construção dos conteúdos, mas antes decorreram de uma menor cuidado aquando da construção dos mesmos e de um deficiente processo de testagem.

Por outro lado, esses mesmos erros assumiam, nos casos referenciados, consequências importantes na utilização da plataforma pelos alunos, nomeadamente no que se refere aos efeitos a nível da compreensão e da aquisição de conhecimentos dos alunos. Se umas vezes induziram os alunos em erro, outras privou-os de informação essencial, resultando na incapacidade de resolução dos exercícios propostos. Estes factos são de todo inaceitáveis para uma ferramenta educativa. Verificou-se que os erros detectados nos conteúdos assumiram várias formas:

Conteúdos incorrectos – decerto o tipo de erro mais grave, mas também aquele que se revelou de mais fácil resolução (junto da empresa responsável);

Conteúdos mal representados graficamente – como é o caso em que a representação gráfica não corresponde, ou induz em erro em relação ao conceito explorado;

Conteúdos mal estruturados – estes casos assentam num deficiente ou inapropriado apresentação e relação dos dados. Este facto pode originar conclusões ou deduções erradas por parte dos alunos;

Conteúdos incompletos – onde estão ausentes factos ou elementos importantes.

O facto de a plataforma estar a ser utilizada num contexto curricular escolar – portanto com acompanhamento da professora – permitiu que a generalidade dos erros, na sequência da sua detecção, fosse corrigida ainda no decorrer da própria aula, através da intervenção e explicação da professora. Posteriormente eram comunicados à empresa responsável pela plataforma, para a respectiva correcção. Também este facto veio enfatizar a importância da utilização da plataforma num contexto de acompanhamento por docente, ou seja no formato *EV-e*.

6.6. Questão f) De que forma, a estrutura dos conteúdos, suportou as actividades de aprendizagem nas áreas de Língua Portuguesa, Matemática e Estudo do Meio?

Esta questão assume-se de central importância no âmbito do presente trabalho de investigação, residindo na mesma um significativo peso na consideração relativa à validade que a presente plataforma possa constituir como proposta realmente inovadora para o processo de aprendizagem dos alunos.

Assim, considerando um referencial construtivista de aprendizagem, no qual, a utilização da *EV-e* proporcione e estimule a centralidade do aluno na construção do seu conhecimento no decurso das actividades desenvolvidas com a referida plataforma; a análise do desempenho da *EV-e* como ferramenta cognitiva implicava, assim, perceber de que forma a estrutura dos conteúdos apresentada na *EV-e* suportava a aquisição das competências específicas — teóricas e práticas — previstas no CNEB para o 4º Ano de Escolaridade nas 3 áreas curriculares principais de Língua Portuguesa, Matemática e Estudo do Meio.

Neste sentido, e como forma de sistematização, optou-se por considerar dois aspectos fundamentais para tal propósito, nomeadamente:

- o modelo de design pedagógico geral implícito na estrutura dos conteúdos da *EV*;
- a estrutura dos conteúdos apresentada e as respectivas implicações no processo de aprendizagem das áreas curriculares.

O modelo de design pedagógico geral implícito na estrutura dos conteúdos da EV

A análise do modelo de design pedagógico empregue na *EV-e* fundamenta-se, essencialmente, num exercício descritivo sumário decorrente da observação efectuada pelo observador. Assim, a partir dessa mesma observação, evidenciou-se significativamente a preponderância de um modelo assente em 2 componentes estruturantes sequenciais: a *apresentação do conteúdo* e a *exploração do conteúdo*.

a) Apresentação de conteúdo

Correspondia a um momento de acção exclusivo da plataforma, caracterizando-se pelo sentido unívoco do fluxo comunicacional (plataforma→aluno). De certa forma mimetizando a acção típica de um professor tradicionalmente expositivo conjuga a explicação verbal dos conceitos abordados – a partir de num diálogo entre personagens – com uma animação simultânea relativa aos mesmos. Esta apresentação de conteúdo ocorria em 2 momentos distintos:

- como introdução à unidade didáctica, no item *Introdução*;
- antecedendo os exercícios relativos a cada subtema.

A apresentação de conteúdo na *Introdução*, revelou-se de especial importância no contexto de aprendizagem, pois permitia o enquadramento e familiarização dos alunos com o tema a ser desenvolvido, permitindo-lhes assim, também, um primeiro contacto com os aspectos ou conceitos centrais a adquirir.

Suportando-se numa animação composta por diversos personagens, desenvolvia-se uma pequena história, a qual, com base nos diálogos desenvolvidos entre os referidos personagens, introduzia – geralmente de uma forma subtil – os elementos que enquadravam e identificavam os conceitos-chave a serem aprendidos nas diferentes áreas curriculares,

Normalmente a história apresentada na *Introdução* tinha uma duração entre 1m:30s a 2m, tendo sido facilmente observável a atenção e interesse que os alunos tomavam ao desenrolar da mesma.

O exemplo seguidamente apresentado pertence ao tema *Os bons amigos*, integrante da unidade didáctica *Um dia na Praia*. O texto – que consistia na transcrição do próprio diálogo desenvolvido na *Introdução à Unidade Temática* – encontrava-se disponível em formato PDF, acessível aos alunos, de modo a lembrar ou melhor compreender a mesma.



Ilustração 21 Esquema da Unidade didáctica "Um dia na Praia"

▪ Área	▪ Tema	▪ Subtemas
Língua Portuguesa	A Prosa. Os adjectivos	A prosa e os adjectivos.
Matemática	Os números decimais	Décima, Centésima e Milésima Ler e escrever números decimais Comparar e Ordenar números decimais Problema
Estudo do Meio	Cuidados com o Corpo	Exposição ao Sol Primeiros Socorros

Quadro 22 Conteúdos integrantes da Unidade didáctica "Um dia na Praia"

Optou-se por assinalar graficamente, conforme legenda, as diferentes passagens da história que permitem exemplificar como era feita, com base num diálogo entre as diferentes personagens, a apresentação aos alunos dos conteúdos a abordar ao longo da unidade temática nas áreas curriculares de Língua Portuguesa, Matemática e Estudo do Meio. A leitura atenta do texto permite identificar a identificação entre trechos do texto com os vários subtemas do quadro acima.



O Fred, a Lili, a Clarinha e o Zezé foram passar o dia à praia. A Clarinha gosta muito de fazer construções na areia e trouxe o seu equipamento todo. O dia está fantástico e o sol brilha nos céus.

- Vamos tomar banho? - perguntou o Fred.

- Sim! A água é tão **azul e límpida**. - respondeu prontamente a Lili.

- É verdade. O mar está muito **bonito**, mas é tão **frio!** Eu não vou. Fico aqui na areia **quente** a fazer construções. - disse a Clarinha, enquanto esculpia o seu castelo de areia.

- Puseste protector solar, Lili? - perguntou o Fred à Lili.

- Sim, pus quando cheguei à praia. Agora que vou para a água não preciso. - respondeu a Lili, preparando-se para ir para a água.

- É claro que precisas! Os raios solares também atingem a tua pele enquanto estás no mar - alertou o Fred.

- Está bem. Olha, aqui está escrito "Factor de Protecção Solar 8". É bom? - perguntou a Lili um pouco contrariada por ter de pôr o creme antes de ir para a água.

- Depende do tipo de pele... - respondeu a Clarinha.

- E do valor da auto-protecção. - concluiu o Fred.

- Muito bem, meninos! - disse o Zezé, feliz por ver que os seus amigos estavam bem informados sobre a melhor forma de se protegerem do sol.

- Eu tenho aqui um chocolate. Alguém quer um bocadinho? - perguntou a Clarinha, mostrando o chocolate que tinha trazido.

- Eu quero! - disseram todos em conjunto.

- *Podíamos dividi-lo em dez partes iguais.* - sugeriu o Zezé.

- Em dez partes? Mas nós só somos quatro! - exclamou a Lili, estranhando a sugestão do seu amigo Zezé.

- Eu sei... *Se dividíssemos o chocolate em dez barras iguais, cada um de nós ficava com duas décimas de chocolate* - acrescentou o Zezé.

- Mas assim sobrava chocolate... - disse a Lili, não percebendo ainda onde o Zezé queria chegar.

- Pois era! - disse o Zezé. O resto ficava para mim... Ih, ih, ih!

- Não é justo! - responde a Lili, não muito contente com a ideia do Zezé ficar com mais chocolate do que os outros.

- *Ó Clarinha, podias partir o chocolate em quatro partes iguais. Davam vinte e cinco centésimas a cada um.*

- **É** tão inteligente, Fred! Um matemático **excepcional!** - disse a Lili carinhosamente.

- Não brinques, Lili! - respondeu o Fred.

- Eu não estava a brincar... - reafirmou a Lili, orgulhosa da solução apresentada pelo seu amigo Fred.

- Afinal, vamos para o mar ou não? - voltou a perguntar o Fred, algo incomodado com os elogios da Lili e um pouco corado.

- Claro que sim. - responde prontamente a Lili.

- Vou chamar os meus pais para nos vigiarem - gritou o Fred.

- Bons mergulhos, amigos! - disse a Clarinha, continuando a sua construção na areia.

- Eu fico com a Clarinha a guardar o chocolate - disse o Zezé, oferecendo-se para ficar a tomar conta do precioso chocolate.

- *Espero que as nossas centésimas de chocolate ainda existam quando chegarmos...* - brincou a Lili, enquanto se dirigia para a água com o Fred.

Legenda:

Palavras em **BOLD** → Conteúdos Português Frases em Sublinhado → Conteúdos de Estudo do Meio

Frases em *Itálico* → Conteúdos de Matemática

Quadro 23 Suporte Textual da Introdução

Evidenciou-se assim como, no contexto de introdução à unidade didáctica, o item *Introdução*, suportando-se uma animação, fornecia aos alunos uma apresentação geral dos conteúdos que seguidamente iam ser desenvolvidos nas diversas áreas curriculares daquela unidade, permitindo assim uma apresentação introdutória, num formato transdisciplinar e global.

No segundo caso, em que a *apresentação de conteúdo* antecedia os exercícios relativos a cada subtema, esta apresentava a mesma estrutura que a *Introdução* – nomeadamente a animação com base em personagens – distinguindo-se, no entanto, por uma duração muito mais curta — não ultrapassando em média os 10seg — na apresentação do conteúdo e, sendo esta, por seu turno, específica para o exercício em questão.

Uma constatação decorrente da observação efectuada — especialmente no caso da *Introdução* — permitiu evidenciar um aspecto problemático, o qual implicou uma imediata resolução. Consistiu no facto de ter-se revelado incomportável o nível de ruído que o funcionamento de 20 colunas (2 por computador) causava no ambiente da sala, atendendo à circunstância de a *Introdução* consistir numa animação e de os alunos iniciarem a actividade todos, praticamente, em simultâneo.

Uma primeira opção, consistiu em baixar o volume das colunas para um nível razoável, no entanto tal, rapidamente, mostrou produzir efeitos negativos na capacidade dos alunos perceberem e entenderem a história apresentada na introdução levando-os, por norma, a se chegarem para mais perto das colunas. Assim, as consequências negativas decorrentes desta opção, consistiram na menor capacidade de retenção de informação – e deste modo de compreensão – apresentada na história da *Introdução*. Assim, a solução posteriormente adoptada consistiu na aquisição de auscultadores¹⁴⁶, o que permitiu, conseqüentemente, diminuir de uma forma substancial o nível de ruído na sala.¹⁴⁷

b) Exploração de Conteúdo

Correspondia à utilização pedagógica dos conteúdos em contextos de aprendizagem estruturados na *EV-e*, ou seja, as actividades de aprendizagem constituindo, neste caso, o segundo componente do modelo de design.

Verificou-se que a exploração de conteúdo no processo de aprendizagem recorreu quase exclusivamente a um modelo de exercícios-tipo, comum às 3 disciplinas — Língua Portuguesa,

¹⁴⁶ Embora numa primeira fase o nº de auscultadores adquiridos não tivesse sido suficiente, obrigando a um período temporário de utilização mista, na parte final já todos os computadores estavam equipados com os mesmos.

¹⁴⁷ Infelizmente também teve um efeito negativo, visto os alunos terem-se tornado mais “individualistas”, dificultando o trabalho colaborativo, visto os alunos praticamente deixarem de ouvir o colega do lado.

Matemática e Estudo do Meio — os quais, encontrando-se distribuídos ao longo de todas as unidades temáticas, apresentavam uma tipologia comum que — com adaptações pontuais à área curricular em exploração — permitia oferecer uma certa homogeneidade estrutural.

Deste modo, a generalidade dos exercícios apresentados correspondiam assim a um dos seguintes exercícios-tipo:

Exercícios de “Arrastamento”

Comum às 3 áreas curriculares, este exercício-tipo, por norma, solicitava ao aluno que procedesse ao arrastamento de elementos ou fragmentos pertencentes a um determinado conteúdo para um determinado local dentro de uma grelha ou tabela, de modo a tornar verdadeira uma determinada proposição, completando-a ou dando-lhe sentido.

Normalmente o número de itens variava entre 5 e 10, podendo consistir em palavras, frases, algarismos, números, símbolos bem como imagens ou figuras.

Este tipo de exercícios assumiu diversos formatos, salientando-se:

“arrastamento” de elementos para o interior de tabelas – muito utilizado na Língua Portuguesa no domínio do Funcionamento da Língua, assim como na Matemática, essencialmente na construção de tabelas das unidades métricas;

“arrastamento” de imagens ou figuras – de modo a fazer coincidir a imagem ou ilustração ao conceito ou afirmação;

“arrastamento” de palavras – arrastando para “dentro” de frases de modo a completá-las dando-lhes sentido;

“arrastamento” de grupos de palavras – de modo a completar uma frase;

“arrastamento” de frases – para preencher balões de fala;

“arrastamento” de numerais ordinais – de modo a completar sequências.

Da observação efectuada foi possível verificar que este tipo de exercícios era muito do agrado dos alunos, essencialmente devido ao facto dos mesmos não terem de se deter muito tempo na tentativa de procura ou construção da resposta pretendida, visto que a mesma já se encontrava disponível a partir de conjunto de opções pré-determinadas, tendo somente de

procederem à sua correcta identificação através do respectivo exercício de arrastamento, de modo a tornarem a proposição em causa, válida. A simplicidade deste tipo de exercício, embora cativando os alunos [ROI 7→27], promove pouco esforço e empenho na sua resolução [ROI 6→15].

Exercícios de Correspondência

Estes exercícios pretendiam, à semelhança dos anteriores, permitir o estabelecimento de uma proposição verdadeira entre pares de elementos, na qual, dois elementos eram “ligados” procedendo-se a uma correspondência de sentido unívoco entre os mesmos.

A generalidade dos exercícios representava esta ligação através de um segmento de recta que o aluno definia com o auxílio do rato, sendo as ligações de tipo unívoco.

Entre o tipo de correspondências estabelecidas, constavam:

correspondência imagem ↔ frase escrita – pretendiam estabelecer uma correspondência entre a afirmação/informação escrita e o conceito visual da mesma. Foi especialmente presente na área de Matemática;

correspondência locução ↔ imagem – neste caso a correspondência estabelecia-se entre uma expressão verbal falada e a expressão visual da mesma. Neste caso o uso predominante da mesma era na Língua Portuguesa.

Também, nestes exercícios-tipo, se verificou que os exercícios implicavam pouco esforço de reorganização cognitiva dos alunos, devido à sua simplicidade [ROI 17→8] [ROI 19→7], os quais conjugados com o tipo de feedback associado facilitavam a prática da técnica da *tentativa e erro* pelos alunos [ROI 5→17].

Exercícios de Completamento

Pretendendo tornar uma determinada proposição válida ou verdadeira, distinguiram-se dos anteriores essencialmente, pelo facto de implicar a escrita em falta numa proposição. Neste caso, já era evidente um maior esforço de reestruturação cognitiva por parte dos alunos do que em relação ao tipo de exercícios anteriores pois, neste formato, a resposta não se encontrava “visível” ou previamente disponível, devendo antes, ser “construída”¹⁴⁸ pelo aluno. No entanto, atendendo a que, normalmente, o leque de possibilidades a dar nas respostas era por norma diminuto ou relativamente delimitado, as mesmas não constituíram dificuldades de maior aos alunos. De notar que neste caso o feedback (abordado noutra parte no presente trabalho), era de extrema importância e revelou-se fundamental na capacidade de os alunos reverem as respostas neste tipo de exercícios.¹⁴⁹

Apresentavam normalmente as seguintes formas:

- *completamento com letras em palavras;*
- *completamento com palavras em frases;*
- *algarismos em números;*¹⁵⁰
- *sequências*¹⁵¹.

Na generalidade, este tipo de exercícios implicava um maior esforço de reflexão por parte do aluno pois, não havendo opções presentes, era solicitado a escrita ou inscrição da resposta correcta. Embora a técnica da *tentativa e erro* conjugada com o feedback imediato continuasse a ser válida, a verdade é que o leque de opções era muito vasto, e deste modo implicava necessariamente algum esforço de reflexão e raciocínio acerca do exercício em causa ROI 5→10, ROI 7→9 ROI 8→2 ROI 18→5.

Constatou-se que “erravam” mais do que no caso dos exercícios anteriores, pois não podiam fazer uma simples opção entre um número limitado de opções, antes tendo porém, de ser eles próprios a “construir” a resposta. Neste caso, para além da possibilidade de erro na resposta

¹⁴⁸ Embora já estivesse pré-determinada, pelo que esta “construção” era ilusória.

¹⁴⁹ A própria ortografia era de igual modo “testada” recebendo o imediato feedback.

¹⁵⁰ Nalguns casos estavam associados à execução de operações aritméticas, pelo que o completamento integravam-se na própria resolução da operação;

¹⁵¹ Neste caso era solicitado que fosse completada determinada sequência.

fornecida, acrescia o facto da própria falha ortográfica na escrita implicar a não validação da resposta pelo programa, com a conseqüente indicação de erro.

No entanto, mesmo assim, a relativa simplicidade das questões conjugado com o feedback imediato, continuavam a limitar, em algumas ocasiões o esforço cognitivo requerido aos alunos.

Exercícios de Tipo Verdadeiro — Falso

Este tipo de exercícios estava presente nas 3 áreas curriculares, e visava essencialmente testar o grau de retenção e compreensão da informação transmitida, no âmbito dos conceitos temáticos desenvolvidos.

De estrutura simples, a uma determinada afirmação, o aluno, com base na informação e compreensão adquirida acerca do assunto, deveria fazer a opção, classificando a afirmação como verdadeira ou falsa.

O feedback imediato recebido pelos alunos, aliado à facilidade que a generalidade das afirmações assumia, permitia que os alunos executassem o exercício com elevada rapidez, sendo patente não haver grande esforço de reflexão acerca da própria afirmação em causa, sendo as respostas determinadas essencialmente por impulso ou pela técnica da *tentativa e erro*, após as quais aguardavam o respectivo feedback sonoro procedendo, então, à imediata correcção caso a opção se verificasse incorrecta.

Exercícios de Selecção

Neste caso, geralmente competia ao aluno identificar, seleccionando com o rato:

- *uma resposta ou afirmação correcta (ou o seu oposto);*
- *um elemento intruso ou estranho a um conceito;*
- *um item ou elemento num conjunto (de acordo com o contexto temático).*

Também este tipo de actividades padronizadas, idênticas para as 3 áreas curriculares, de natureza simples e com feedback imediato, revelou durante a observação desenvolvida, ser de evidente agrado para os alunos. No entanto, tais exercícios de selecção acabavam por se constituírem essencialmente como exercícios de testagem da informação previamente transmitida na animação, não envolvendo os alunos em verdadeiros processos activos de aprendizagem, analisando e relacionando elementos.

Tomando como suporte base a explicação ou informação vinculada pelas animações, mais do que permitirem ao aluno envolver-se activamente num processo de aprendizagem — promovendo a reflexão acerca dos conceitos, a manipulação experimental de variáveis, ou a construção de elementos cognitivos novos com base nas actividades desenvolvidas — no essencial testavam-se, de imediato, os conceitos anteriormente apresentados, utilizando um modelo de exercícios baseados na pré-formatação das respostas, limitadas a 3, 4 ou 5 opções, perante as quais, o aluno por regra se limitava a fazer uma simples escolha.

A estrutura dos conteúdos e as respectivas implicações no processo de aprendizagem das áreas curriculares

Tendo como suporte o modelo de design pedagógico constitutivo da *EV-e* anteriormente referido, desenvolver-se-á, seguidamente, a análise da estrutura dos conteúdos e das implicações para o processo de aprendizagem nas referidas áreas, tendo como referencial as diversas competências essenciais para cada uma das áreas curriculares disciplinares previstas no CNEB.

a) Língua Portuguesa

Relativamente à Língua Portuguesa, o CNEB contempla 5 competências específicas a desenvolver pelos alunos nesta área: *compreensão do discurso oral, expressão oral, leitura, expressão escrita e conhecimento explícito*¹⁵².

Compreensão do Discurso Oral

Decorrente da análise global às aulas observadas, sobressai na *EV-e*, como competência especialmente beneficiada a *compreensão do discurso oral* a qual, embora incorpore um carácter transversal, estendendo-se assim, aos domínios do Estudo do Meio e da Matemática, constitui-se, no contudo, como competência específica na Língua Portuguesa.

A capacidade dos alunos extraírem e reterem informação, e deste modo construírem um todo compreensivo do escutado, era facilitado especialmente no item *Introdução* o qual, tal como anteriormente foi verificado, se suportava numa animação em formato de história com diálogo entre personagens.

Embora não se tenha aferido, objectivamente, o seu efeito na capacidade de compreensão, conseguiu-se, no entanto, observar o efeito positivo que o discurso oral decorrente do formato de história animada teve nos alunos, contribuindo para o favorecimento da sua capacidade de entendimento em relação à mensagem transmitida, evidenciando-se ao ponto de alguns alunos terem demonstrado algum sentido crítico em relação às próprias histórias apresentadas.

¹⁵² Correspondendo, este último, essencialmente ao conhecimento e aplicação da Gramática.

Alguns comentários colocados nos *Comentários de Aula* permitem confirmar a perspectiva anteriormente referida:

RCA	ITEM Nº	GRUPO/ALUNO	COMENTÁRIO REGISTADO NA PLATAFORMA (VERBATIM)
2	6	Jody e Raquel	“ Nós não gostámos da história porque foi mal representada.”
7	6	Daniel e Márcia	“ Nós gostámos de fazer estes dois temas e também de ouvir as histórias. “
7	4	Liliana e Carla	“ Gostámos muito da história.”

Quadro 24 Comentários relativos às histórias animadas

De igual modo nas Entrevistas, sobressaiu o agrado pelo discurso oral produzido pelas diversas personagens:

Ln 6-7 (...)

Investigador- O que tu mais gostaste de fazer na *EV-e*?

Raquel- Ouvir os bonecos falar e fazer aquilo que eles perguntavam.

Investigador- De todos os exercícios ouve algum que tenhas gostado muito de fazer?

Raquel- Sim. Naquela parte que os amigos estão na praia a falar do protector solar.

Quadro 25 Extracto da Entrevista à Raquel

Ln 1-4 (...)

Investigador - Qual é a tua ideia acerca da *EV-e*, a tua apreciação geral da *EV-e*?

Jody -Eu achava que era um pedaço divertido.

Investigador - Mas divertido como? De que forma?

Jody – Então, era divertido ouvir os bonecos a falar com a gente. Eles explicavam as coisas de uma forma divertida. Também eram engraçados. A gente se gostava disso.

Quadro 26 Extracto da Entrevista ao Jody

Um elemento muito importante, o qual contribuiu para o contacto e alargamento da compreensão do discurso oral – nomeadamente em relação a diferentes variedades de discurso

na Língua Portuguesa – foi a inclusão, nas animações, de algumas personagens com um discurso oral representando as suas diferentes origens; quer das diferentes regiões do país, nas quais a Língua Portuguesa apresenta variedades acentuadas de pronúncia em relação ao Português padrão, quer dos diferentes países lusófonos, pelo que, as animações apresentavam diferentes variedades de pronúncia.

Um dos casos ocorreu na aula de 9/3, relativa aos “Continentes e Oceanos”, na qual, a abordagem da ilha da Madeira é feita com uma animação, na qual a personagem apresenta um sotaque típico madeirense ROI 5→1 ROI 5→16.

Outro exemplo esclarecedor na aula de 17/3 com o tema “Portugal na Europa e no Mundo”, na qual a animação introdutória é feita com personagens apresentando sotaque de diversos países lusófonos:

- *André* – Apresenta pronúncia madeirense;
- *Cátia* – Representando Macau, é notório a influência do mandarim, com a típica troca do *r* pelo *l*;
- *Sara* – Expressa-se com a pronúncia brasileira;
- Os gémeos *Carlos* e *Tiago* – embora não possa considerar-se que pretendam identificar uma variedade do Português, estas personagens representam a grande comunidade de Portugueses emigrados, os quais com o tempo sofrem alteração na sua expressão oral do português, acrescentando-lhe pronúncia do país em que se encontram a residir. Neste caso as personagens representam os portugueses emigrados em França e que apresentam uma típica acentuação de francês;
- A *Mana* – representa Moçambique, e permite aos alunos terem contacto com o Português falado nos países africanos de língua oficial portuguesa.

Quadro 27 Relação entre personagens e respectiva pronúncia

Um dos *Comentários de Aula* apresenta considerações favoráveis em relação à circunstância das personagens se expressarem em diferentes variedades do português, para além de terem sido observados durante as aulas pequenos comentários entre os alunos relativamente ao facto ROI 8→9.

RCA	ITEM Nº	GRUPO/ALUNO	COMENTÁRIO REGISTADO NA PLATAFORMA (VERBATIM)
1	6	Adrian Canha Henrique Neto	<p>“Viu-se hoje as tradições e características de Portugal, e também o mapa.</p> <p>Tambem trabalhámos os países lusófonos e dava para ouvir os meninos falar com a língua da terra deles. Era Português também mas tinha sotaque - assim brasileiro, chinês e africano. Não percebemos bem aquilo das setas onde era para meter.</p> <p>Foi muito engraçado ouvir o menino francês a falar português, que é diferente.</p> <p>Aprendemos os países dos emigrantes: França,África do Sul,Venezuela e outros.</p> <p>O texto era fácil de fazer.Gostámois da aula.”</p>

Permitiu-se, assim, concluir a especial vantagem que as animações trouxeram para o desenvolvimento da Compreensão das diferentes variedades de discurso oral na Língua Portuguesa.

Expressão Oral

A observação desenvolvida nas aulas permitiu evidenciar como a competência da *expressão oral* se revelou especialmente fragilizada do conjunto das actividades presentes na *EV-e* pois, pela sua natureza, a possibilidade dos alunos exprimirem relatos orais ou diálogos, mobilizando saberes linguísticos e aplicando-os oralmente, tal como previsto no OCPEB 1, revelou-se nula, porque impossível de desenvolver com suporte na plataforma *EV-e*.

Assim, esta competência necessitou, em absoluto, de ser explorada exclusivamente em contexto “normal” de sala de aula, no decurso da interacção entre os alunos, e destes com a professora.

Leitura

Relativamente à competência de *leitura*, embora a mesma seja transdisciplinar podendo, assim, ser desenvolvida em qualquer área curricular e nas mais diversas situações de aprendizagem, considerando o suporte da *EV-e* para a leitura na área de Língua Portuguesa, a mesma revelou-se passível de ser desenvolvida, na generalidade, unicamente no seu nível mais elementar, nomeadamente correspondendo à leitura de pequenas frases.

No entanto, apresentando o Ministério da Educação para o CNEB, como principal nível de desempenho para a leitura no 1º Ciclo, a “*Aprendizagem dos mecanismos básicos de extracção de significado do material escrito*” (p.34, 2001), o item *Introdução* da *EV-e* — apresentando uma pequena história animada em conjunto com a versão integral em texto — era o único que potenciava, verdadeiramente, a possibilidade dos alunos desenvolverem aquele nível mais elaborado de desempenho pois, lendo a versão impressa da história, desenvolveriam capacidades a nível de localização de informação, de modo a interiorizarem o significado global do texto apresentado.

No entanto verificou-se que, sendo o texto apresentado uma versão escrita (em formato *pdf*) da história animada anteriormente visionada, os alunos não demonstravam, assim, interesse em procederem à impressão da referida história e, deste modo, efectuarem a sua leitura. Deste modo, a não ser que a professora solicitasse expressamente a sua impressão, os alunos

revelavam pouco ou nenhum, interesse em fazer a sua impressão, para exploração da leitura num contexto de aprendizagem estruturado. Depreende-se assim que, quer o sentido global da história, quer informação específica da mesma, tenham já sido suficientemente adquiridos no decorrer da visualização da animação, anulando o interesse ou necessidade da execução da leitura para a sua aquisição pelos alunos. A animação apresentada na *Introdução* era, assim, por regra suficientemente esclarecedora e motivadora para os alunos, de modo aos mesmos prescindirem de recorrer à leitura do texto de acompanhamento. Não sentiam, em consequência, a necessidade da sua leitura, com o fim de retirarem informação ou apreenderem o sentido global da história, os quais não deixariam de ser, contudo, uma ajuda, para a posterior execução do item *Ler, Compreender e Imaginar*.

Consequentemente, a capacidade de suporte da plataforma *Ev-e* no desenvolvimento da proficiência do aluno na prática da leitura audível revelou-se, assim, acentuadamente limitada implicando, necessariamente, a sua abordagem e desenvolvimento em contexto de aula curricular “normal”¹⁵³, ou seja exteriormente à *Ev-e*, e em contexto de orientação directa pela professora da turma.

Expressão Escrita

O suporte que a *Ev-e* disponibilizou para o desenvolvimento da competência de *expressão escrita* pelos alunos manifestou-se, de igual modo, claramente limitado.

O CNEB prevê, como competências essenciais a desenvolver no 1º Ciclo, no domínio da escrita, “*O conhecimento das técnicas básicas de organização textual*” (p.35) bem como “*A capacidade de produzir textos escritos com diferentes objectivos comunicativos*” (ibidem). Pretende-se, assim, que o nível de desempenho no 4º ano de escolaridade, para além da abordagem das técnicas básicas de organização textual, os alunos desenvolvam competências neste domínio que, pela sua maior complexidade e extensão, possam assumir diferentes objectivos de comunicação. O OCPEB 1 sugere mesmo, como exemplo, a escrita de “*avisos, recados, notícias, convites, relatos de visitas de estudo, correspondência*”, entre outros. Também a execução de textos de criação livre, de tema sugerido ou à escolha, fazem parte das actividades a promover nesta área.

Decorrente da observação nas aulas com a *EV-e* evidenciou-se, de forma significativa, o facto de todos os exercícios abordando a competência da *escrita* se apresentarem enquadrados num modelo pré-formatado, no qual, as palavras ou frases a compôr¹⁵⁴, se encontravam, todas elas, já pré-determinadas.

¹⁵³ Pretendendo significar aula sem *Escola Virtual*.

¹⁵⁴ A composição de textos era completamente impossível de executar.

Desta forma, a intervenção dos alunos limitava-se à escolha, com base num dos exercícios-tipo — por norma de selecção ou arrastamento — das palavras ou frases correctas para o contexto ou expressão em causa requerida.

Dois exemplos da aula de 19/5 na Unidade E-LP-3¹⁵⁵, permitem melhor ilustrar o explicitado:



Ilustração 22 "Construção" de história por arrastamento de segmentos de frase



Ilustração 23 "Construção" de história por completamento com palavras.

Como facilmente se constata, os exercícios anteriores não representam uma “verdadeira” actividade de escrita, no sentido de criação textual livre, embora permitissem implicar alguma capacidade do aluno utilizar o seu conhecimento acerca das técnicas básicas de organização textual, para efectuar o completamento das frases.

Uma das consequências observadas neste tipo de exercícios de escrita, consistiu no baixo esforço cognitivo que por norma era requerido aos alunos, o que se revelou, consequentemente, de manifesto agrado dos mesmos.

Os comentários de alguns alunos colocados nos *Comentários de Aula* desta mesma aula de 19/5, permitem-no confirmar:

¹⁵⁵ Tema: A Floresta Plim Unidade Temática 3- Língua Portuguesa- Palavras e Histórias

RCA	ITEM Nº	GRUPO/ALUNO	COMENTÁRIO REGISTADO NA PLATAFORMA (VERBATIM)
7	1	Elisabete, Carolina e Michelle	“As histórias eram fáceis pois era só meter nos lugares as palavras certinhas. Não se tinha de inventar. “
7	2	Fábio e Joana	“Gostámos de fazer a história do gato porque dava para arrastar as palavras. Era fácil.”
7	4	Liliana e Carla	“As histórias eram boas de fazer porque já tinha as frases feitas.”

Quadro 28 Comentários de Aula - Aula 19/5

A simplicidade e o conseqüente pouco esforço de reestruturação cognitiva implicado nestes exercícios de *escrita* justificaram, também, no decorrer da entrevista, a preferência do Henrique¹⁵⁶ por este “modelo” pré-formatado¹⁵⁷ tal como o seguinte extracto evidencia:

Ln 24- 32 (...)

Investigador: E da LP?

Henrique: A construir histórias com frases.

Investigador: Achas que a *EV-e* deu-te ajuda a construir essas histórias com frases. Mas porquê? Como te deu ajuda?

Henrique: Porque eu não construía frases. E assim a *EV-e* já tinha frases e era só construir. Se estivesse mal, o computador dizia que estava mal, se estivesse certo o computador já dizia que estava certo.

Investigador: Mas na *EV-e* as frases já lá estavam todas, e assim não tinhas que construir nada, era?!

Henrique: A gente tinha que escolher e tinha que pôr elas por ordem como estava no texto.

Investigador: Então querias dizer ordenar não era, fazer ordenação?

Henrique: Sim.

Investigador: Então a *EV-e* ajudou-te na ordenação, a fazer ordenação?

Henrique: Sim.

Quadro 29 Extracto de Entrevista ao Henrique (verbatim)

Os exercícios que melhor se aproximavam de uma “verdadeira escrita” limitavam-se a testar o domínio ortográfico, os quais ocorriam normalmente no final das unidades de Língua

¹⁵⁶ Este aluno revelava significativas dificuldades na Expressão Escrita.

¹⁵⁷ Neste caso o exercício unicamente solicitava o ordenamento das palavras de forma a compor frases. Este exercício é, contudo, tipicamente mais utilizado em anos anteriores de escolaridade, não sendo de todo o mais adequado para um 4º Ano de Escolaridade.

Portuguesa, consistindo em exercícios de completamento de frases por simples inscrição de palavras, após a audição das mesmas oralmente¹⁵⁸.

Associando a comunicação oral e escrita, estes exercícios, na generalidade, não revelaram, por consequência, especiais dificuldades aos alunos na sua execução, tendo contribuído significativamente – para além da natureza básica e simples do próprio exercício – o efeito do feedback sonoro imediato fornecido pela plataforma. A ilustração seguinte refere-se a um desses exercícios de ortografia, neste caso, visando testar os denominados “casos de leitura”, sendo um dos poucos em que o aluno era solicitado a desenvolver uma “verdadeira” actividade de escrita.



Ilustração 24 Exercício de ortografia - casos dos ç e ss

Finalmente, é de referir que a única ocasião em que os alunos puderam verdadeiramente desenvolver a competência da *escrita* foi na utilização da *Agenda Pessoal*, e esta possibilidade decorreu de uma circunstância extrínseca à plataforma EV pois, a *Agenda Pessoal*, fazendo parte de uma área de trabalho designada de Homepage¹⁵⁹, tornou-se uma funcionalidade aproveitada e “adaptada” – no âmbito do presente trabalho de investigação – para a execução dos *Comentários de Aula* pelos alunos. Esta revelou-se, assim, como sendo única funcionalidade, na *EV-e*, a permitir aos alunos desenvolverem a competência de escrita livre.

Esta vantagem da *Agenda Pessoal* — de ser a única possibilidade dos alunos poderem desenvolver a escrita livre — foi patente na entrevista à Raquel :

¹⁵⁸ Através da activação do respectivo link num ícone próprio.

¹⁵⁹ Era a etiqueta presente no canto superior do programa quando os alunos acediam à Agenda local onde registavam os seus comentários.

Ln 27-33 (...)

Investigador- E a mais difícil ?

Raquel- LP. Porque tenho mais dificuldade, mas neste ano melhorei bastante.

Investigador- Mas tu achas que com a *EV-e* tu melhoraste na LP, ou achas que a *EV-e* para as dificuldades que tinhas não trouxe grande diferença?

Raquel- Trouxe alguma diferença. Por exemplo, na Homepage, a gente escrevia e a professora ia lá corrigir.

Investigador- Mas tu achas que te deu alguma ajuda para melhorares nalguma dificuldade que tinhas na LP?

Raquel – Sim, porque às vezes havia palavras para escrever, que dava se estava errado...isso também me ajudou muito.

Quadro 30 Extracto entrevista à Raquel (verbatim)

No caso da Elisabete a *Agenda Pessoal*, ao permitir a execução de escrita livre, permitiu evidenciar os problemas da aluna com a colocação da acentuação nas palavras:

Ln 17-18 (...)

Investigador: E o que gostavas menos, ou achavas de era mais difícil de fazer na *EV-e*?

Elisabete: A Língua Portuguesa. Por causa de escrever, pois faz aqueles acentos e isso tudo. E eu também tenho problemas com isso.

Quadro 31 Extracto entrevista à Elisabete (verbatim)

Constatou-se assim que, embora os exercícios desenvolvidos na *EV-e* permitissem aos alunos adquirir algum conhecimento das técnicas básicas de organização textual, o facto de qualquer possibilidade de composição textual já estar pré-determinada, limitava a acção dos alunos unicamente à execução dos já conhecidos exercícios-tipo. Estes eram essencialmente de *completamento* ou de *opção* por segmentos frásicos ou palavras existentes, impossibilitando, deste modo, a oportunidade de criação textual num contexto concreto de produção escrita, bem como, limitando significativamente o desempenho dos alunos no desenvolvimento e aprendizagem da competência da *escrita* em geral. Embora a *Agenda Pessoal* permitisse um contacto mínimo e básico com a actividade de escrita, esta não estava prevista nem inserida na estrutura de conteúdos da *EV-e*, ou seja, num contexto de aprendizagem com a mesma. Assim, e numa perspectiva de prática regular pelos alunos da produção de textos escritos com diferentes fins comunicativos, conforme previsto no CNEB, a actividade de escrita teve de ser necessariamente executada exteriormente à plataforma *EV-e*.

Conhecimento explícito da língua

Por fim, abordou-se a competência do *conhecimento explícito* da língua, a qual, de acordo com o CNEB, prevê o conhecimento dos paradigmas flexionais e das regras gramaticais básicas, para as quais, as actividades de identificação e descoberta de unidades, regras e processos da língua constituem o seu natural suporte.

Da observação efectuada no decorrer das aulas constatou-se que a abordagem desta competência era parte integrante de todas as unidades temáticas de Língua Portuguesa na *EV-e* sendo, a sua estruturação, no entanto, também, exclusivamente suportada em exercícios-tipo, nomeadamente *exercícios de arrastamento, exercícios de correspondência, exercícios de completamento, exercícios de verdadeiro-falso e exercícios de selecção*.

A estratégia de abordagem na generalidade dos exercícios consistia na apresentação de uma animação com a função de explicação introdutória, através da qual, eram abordadas as principais características relativas à regra ou processo gramatical em aprendizagem, seguindo-se a execução dos exercícios anteriormente referidos que — pelo facto de não revelarem especiais dificuldades de execução, bem como contarem com o sempre presente suporte de feedback sonoro imediato — resultavam numa generalizada rapidez de execução pelos alunos.

No entanto, e também como consequência lógica dos exercícios de *escrita* se encontrarem já pré-determinados — tal como anteriormente analisado — a aplicação prática do conhecimento das regras gramaticais estava também, de igual modo, condicionada às respectivas opções pré-determinadas na própria estrutura de conteúdos da plataforma *EV-e*. Consequentemente, verificou-se uma limitada possibilidade dos alunos se envolverem no desenvolvimento de processos metacognitivos relativos ao funcionamento da língua, através dos quais, pudessem fazer a aplicação concreta de diferentes regras ou processos gramaticais num contexto de verdadeira produção de escrita livre.

Alguns exemplos permitem-nos melhor compreender a referida limitação:



Ilustração 25 Identificação dos Verbos

O exemplo da ilustração anterior demonstra a simplicidade estrutural apresentada por um exercício de identificação de verbos, o qual, neste caso, solicitava unicamente ao aluno que fizesse a sua respectiva sinalização, clicando nos Verbos. Neste exercício, os alunos ao sobreporem o rato sobre a frase, a forma verbal destacava-se automaticamente no interior de uma caixa rectangular – tal como é perceptível na ilustração –, levando a que o aluno não tivesse necessidade de aplicar qualquer esforço de reflexão ou reestruturação cognitiva na execução do exercício. No caso ilustrado é facilmente perceptível como a palavra “disse” se auto-destaca ao ser sobreposta pela passagem do *rato* sobre a palavra.

Outro exemplo evidenciador de uma concepção demasiado simplista num exercício acerca da competência do *conhecimento explícito* da língua, ocorreu na aula de 24 de Março, respeitante aos determinantes possessivos, representado na Ilustração 26.



Ilustração 26 Identificação de determinantes possessivos

Mais uma vez, recorrendo a um exercício-tipo de “arrastamento” de palavras, neste caso pretendendo testar a capacidade dos alunos identificarem os determinantes possessivos existentes numa frase tendo, para tal, de os arrastar para uma o interior de uma “caixa”.

Atendendo à natureza do exercício, foi observado um baixo esforço cognitivo pelos alunos, pois, mais uma vez, a actuação do feedback imediato, proporcionado pela plataforma, permitia ao aluno “testar” a sua opção e emendá-la imediatamente, no caso de não ser a correcta.

O baixo esforço cognitivo solicitado ao aluno revelou-se igualmente na abordagem dos elementos fundamentais da frase, como foi observado no caso do exercício de identificação do sujeito e predicado numa frase.

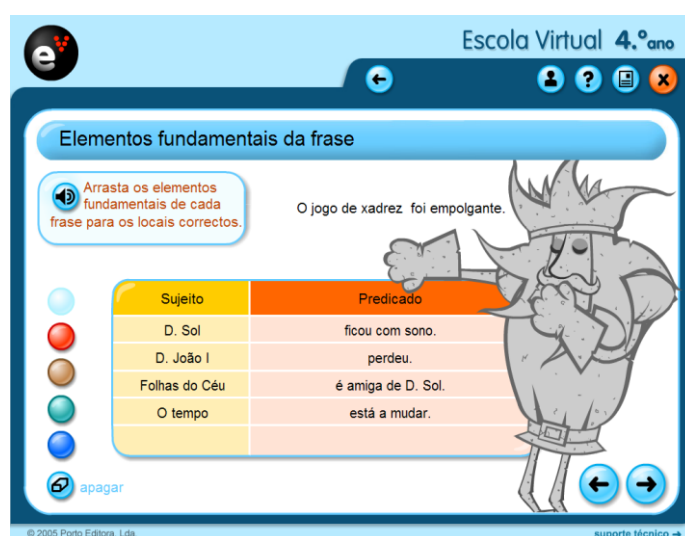


Ilustração 27 Identificação dos elementos fundamentais da frase

Parte do esforço cognitivo que o aluno deveria implicar na reflexão dedutiva de separação dos dois elementos – sujeito e predicado – já se encontrava previamente executado. Consistindo no *exercício de arrastamento* da ilustração 27, no qual, tanto sujeito como predicado, só podiam ser arrastados em bloco, os quais, contudo, já estavam pré-determinados. Neste caso, o aluno, ao pretender identificar quer o sujeito, quer o predicado – colocando-os no respectivo lugar da grelha – limitava-se unicamente a arrastar os dois blocos já pré-determinados, ou seja, por exemplo, bastava arrastar o segmento do sujeito – “*O jogo de xadrez*” — e o segmento do predicado – “*foi empolgante*” — e aguardar pelo respectivo feedback sonoro, alterando imediatamente a opção caso a mesma estivesse errada.

Outra circunstância a referir, consiste no facto de nalguns casos — nomeadamente em alguns exercícios relativos à compreensão de regras ou conceitos gramaticais — a estratégia de execução implicava que os alunos se envolvessem na sua execução, antes mesmo de qualquer introdução temática, apresentação ou explicação prévia dos conceitos implicados. Assim, mais uma vez, os alunos, nesta circunstância, optavam por “encurtar” caminho, aplicando a estratégia, mais uma vez, da *tentativa e erro* conjugada com o auxílio proporcionado pelo feedback imediato.

Um exemplo esclarecedor decorreu na aula relativa aos Determinantes e Pronomes Demonstrativos¹⁶⁰, desenvolvida no dia 27/4, na qual os alunos foram solicitados a distinguir, numa grelha, frases com determinantes demonstrativos de frases com pronomes demonstrativos, pretendendo-se, assim, levá-los a compreender a diferença entre ambos os conceitos. Embora, em alguns exercícios anteriores, tivesse sido solicitado a introdução das palavras (*este, esse, aquele, aquilo*) — quer na função de determinante quer na de pronome — em virtude de não ter sido apresentada na plataforma *EV-e*, uma abordagem explicativa da distinção entre ambos os conceitos, alguns alunos optaram pela técnica da *tentativa e erro*, clicando numa das opções aleatoriamente.

Tal facto evidenciava que, à falta do conhecimento dos conceitos base devido à inexistência de actividades ou exercícios exploratórios na *EV-e*, os alunos optavam pelo modo mais rápido — e também o único viável — ou seja, a prática da *tentativa e erro*, anulando-se assim a possibilidade de desenvolvimento de um processo dedutivo/reflexivo na sua resolução. Verificou-se que então, só posteriormente, o programa apresentava uma animação relativa à distinção entre determinante e pronome demonstrativo.

¹⁶⁰ Tema – A floresta Plim. Língua Portuguesa -Unidade Temática 2 - Determinantes e Pronomes Demonstrativos

A mesma circunstância — de ausência de informação prévia à execução do exercício — observou-se na aula relativa aos Sinais de Pontuação¹⁶¹. Apresentadas quatro frases, solicitava-se aos alunos que “arrastassem” os sinais de pontuação para corresponder à frase correcta. No entanto, só após a confirmação através do feedback gráfico, assinalando através da colocação símbolo de “correcto” na frase, é que uma personagem desenvolvia a explicação das características relativas a esse sinal de pontuação. Também neste caso, esta estrutura de actividade resultou na utilização da técnica da *tentativa e erro* pela maior parte dos alunos.

Outro exemplo, ainda, ocorreu na execução exercício relativo às Formas das Frases¹⁶². Neste caso era solicitado aos alunos que preenchessem uma grelha, arrastando para o local correcto as frases na sua forma *negativa* ou *afirmativa*. Mais uma vez, só posteriormente o programa esclarecia as diferenças entre ambas. Também neste caso, foi utilizada a técnica da *tentativa e erro* pelos alunos.

Embora, os casos anteriormente referidos possam justificar uma possível estratégia de simulação de “aprendizagem pela descoberta”, o facto de, nestes casos, os alunos “atalharem” caminho utilizando a referida técnica — para a qual o feedback se mostrava um precioso aliado — revelou como, neste tipo de exercícios, a opção pela apresentação e explicação prévia dos conceitos a testar seria preferível, fundamentando assim a execução dos exercícios pelos alunos de uma forma mais reflectida e fundamentada.

Numa perspectiva geral, relativamente à competência do *Conhecimento Explícito da Língua*, constatou-se o envolvimento dos alunos em actividades de identificação e descoberta de unidades, regras e processos da língua, embora a sua eficácia se revelasse naturalmente limitada, muito em parte pela própria estruturação e tipo dos exercícios, a qual assentava num modelo, no qual, a aprendizagem das regras e conceitos se desenvolvia quase exclusivamente a partir dos exercícios-tipo. Tal modelo, embora tenha permitido aos alunos compreenderem as características essenciais das regras e conceitos gramaticais, não permitia, contudo, envolve-los em verdadeiras situações de aplicação concreta e contextualizada das referidas regras e conceitos no decorrer de actividades de escrita livre, esta última, como já foi referido anteriormente, praticamente inexistente.

De igual modo, a generalidade dos exercícios apresentados revelaram requerer normalmente um baixo esforço cognitivo por parte dos alunos, sendo também constatado que a estratégia implicada em determinados exercícios – da explicação do conceito ser apresentada posteriormente – redundar, normalmente, na utilização pelos alunos, das técnica da *tentativa e*

¹⁶¹ Tema – O País da Natureza -Língua Portuguesa – Unidade Temática 2- Os sinais de Pontuação

¹⁶² Tema – O País da Natureza - Língua Portuguesa – Unidade Temática 5- Tipos e formas de frase

erro, impedindo assim a pretensão de simulação de “aprendizagem pela descoberta”, pois esta não se estruturava em observáveis processos de reflexão e/ou dedução prévios por parte dos alunos.

Resumindo

Embora a plataforma *Ev-e* tenha, na sua globalidade, proporcionado aos alunos actividades de aprendizagem na área da Língua Portuguesa envolvendo as diversas competências previstas no CNEB para o 4º Ano de Escolaridade, foi possível, no entanto, constatar uma acentuadas limitações na capacidade de, individualmente, as desenvolver a um nível satisfatório, pelo que, na generalidade, a abordagem das competências do currículo para esta área eram desenvolvidas no seu nível mais elementar e básico, sendo pouco exigentes ao nível de processos reestruturação cognitiva implicados.

A *Compreensão do Discurso Oral* foi beneficiada pela apresentação de uma *Introdução*, na forma de animação com personagens representando uma pequena história — a qual cativava notoriamente os alunos e lhes prendia atenção — aliado a pequenas explicações e introduções temáticas, o que lhes permitiu reter mais eficazmente a informação e compreender os conceitos abordados, nomeadamente os respeitantes às diferentes variedades da oralidade na Língua Portuguesa.

A competência de *Expressão Oral* não podia, naturalmente, ser abordada no âmbito da *EV-e*, pela natureza própria desta, sendo necessariamente explorada em contexto exterior à plataforma e com orientação da professora, enquanto que a *Leitura* foi essencialmente desenvolvida no âmbito da leitura de instruções dos exercícios, e de pequenas frases, e assim pouco consistente com o potenciar de uma leitura fluente de textos, embora houvesse a possibilidade um pouco “escondida” dos alunos acederem aos textos em formato *pdf*, o qual contudo não despoletou interesse naqueles.

Por sua vez, a *EV-e*, embora fornecesse a informação e conceitos elementares acerca das técnicas básicas de organização de textos, não possibilitava, contudo um concreto desenvolvimento da competência de *Expressão Escrita* atendendo à impossibilidade de “verdadeiramente” produzirem textos, antes estando limitados a uma “simulação” de escrita por inclusão de segmentos ou palavras em falta em textos já predefinidos.

Por fim, o *Conhecimento Explícito da Língua*, abrangendo a totalidade dos conteúdos previstos no Currículo, foi desenvolvido ao longo de todas as unidades temáticas, embora recorrendo na exclusividade, à execução de exercícios-tipo, por regra pouco exigentes, sem que os alunos pudessem fazer uma concreta aplicação contextualizada dos conhecimentos adquiridos em virtude da anteriormente referida limitação no domínio da expressão escrita na própria

plataforma *EV-e*. A falha nível da apresentação prévia dos conteúdos, levou a que por vezes os alunos não compreendessem suficientemente o conceito abordado, potenciando assim a aplicação regular da técnica da *tentativa e erro*.

b) Matemática

O OCPEB 1, apresenta 3 grandes blocos de conteúdos que representam outros tantos domínios de aprendizagem: *Números e Operações*, *Espaço e Forma* e as *Grandezas e Medida*. Estes blocos, deverão ser desenvolvidos, sempre que possível, tendo como principal suporte a actividade de *resolução de problemas*.

É referido, também, a necessidade das experiências de aprendizagem dos alunos, incluírem outras actividades – tais como a prática de *jogos* – potenciadoras do desenvolvimento da referida competência, assim como actividades de *exploração*, *experimentação* e *manipulação* de materiais e objectos que auxiliem o aluno na construção de certos conceitos matemáticos.

Foi, considerando este enquadramento geral, que as actividades de aprendizagem no área da Matemática, desenvolvidas na *EV-e* no contexto do presente trabalho foram analisadas.

O contributo da animação

Tal como já tinha sido constatado no decurso da análise à área de Língua Portuguesa, também na Matemática, a animação revelou-se como o fundamental suporte de introdução e exploração dos diversos temas e conceitos nesta área, apresentando-se com um carácter transversal aos diferentes blocos de conteúdos.

Consistindo numa breve explicação introdutória dos aspectos e conceitos essenciais relativos ao tema abordado, normalmente consistindo na exposição verbal de uma personagem, ou então, no diálogo entre 2 ou 3 personagens, fornecia, assim, aos alunos a informação e os dados conceptuais de suporte, para a compreensão da temática ou assunto em causa.

As animações presentes em MAT, permitiram evidenciar duas funções principais:

expositiva – neste caso as animações actuavam como uma “imitação” da prática expositiva oral tradicionalmente desenvolvida por muitos docentes nas aulas, ou seja, assente num modelo transmissivo de informação, podendo ser apresentados simultaneamente imagens, símbolos ou tabelas para consolidação da informação transmitida;

demonstrativa – acrescentava à explicação anterior, efeitos animados, de carácter visual, simulando acções específicas, permitindo aos alunos "visualizarem" os processos ou acções em questão.

Foi observado que este último tipo de animação – demonstrativa – provocava um estímulo muito positivo para a capacidade de compreensão dos alunos. Os conceitos abordados nos domínios da *Forma e Espaço*, bem como das *Grandezas e Medidas*, foram os que revelavam mais beneficiar de tais animações.

Um exemplo, no domínio da *Forma e Espaço*, ocorreu na aula denominada “*Planta e Maqueta da sala e da Escola*”¹⁶³. Neste caso, a animação apresentada permitiu aos alunos perceberem a noção de planta, ao mesmo tempo que era demonstrada a construção de uma planta utilizando uma escala de referência. Esta função demonstrativa presente na animação permitiu complementar e reforçar a compreensão do conceito de planta.

O domínio das *Grandezas e Medidas* permitiu evidenciar, ainda, a função demonstrativa através de um outro exemplo significativo. Foi o caso da unidade temática relativa aos Volumes¹⁶⁴, desenvolvida pelos alunos no dia 11/5, a qual apresentava uma animação introdutória prolongada. Partindo da visualização de caixas de diferentes tamanhos, e com base na manipulação virtual pelas personagens das referidas caixas, os alunos iam percebendo o conceito de “*lugar ocupado por um corpo ou objecto*” referente ao conceito de volume, ao mesmo tempo que percepcionavam, deste modo, a equivalência a nível do volume ocupado por diferentes grupos de caixas de diferentes dimensões. Desta forma, a animação permitia substituir ou simular a manipulação real dos objectos, como forma de introdução ao conceito de volume e compreensão do mesmo.

Posteriormente, numa animação distinta — mas ainda no decurso da mesma aula — os alunos puderam percepcionar, a equivalência entre unidades de Volume e de Capacidade, mais especificamente a equivalência entre o *Litro* e o *Decímetro Cúbico*.

Alguns comentários de alunos permitem-nos confirmar o efeito positivo revelado pela animação no âmbito da capacidade demonstrativa de um conceito:

RCA	ITEM Nº	GRUPO/ALUNO	COMENTÁRIO REGISTADO NA PLATAFORMA (VERBATIM)
5	9	Carlos Daniel e Carlos Alexandre	"Nós aprendemos que 1 decímetro cúbico é 1 dm ³ e que levava dentro um litro que o computador mostrava à gente."

¹⁶³ Tema – A Turma Multicultural. Matemática -Unidade Temática 3 - Planta e Maqueta da Sala e da Escola

¹⁶⁴ Tema – A Turma Multicultural. Matemática -Unidade Temática 2 - Volumes

5	6	Fábio, Elisa e Joana	“Nós fomos à turma multicultural e aprendemos os volumes que é o espaço ocupado pelas coisas e também se viu que um litro de areia cabe no cubo com 1dm de aresta”
5	5	Adrian e Henrique	"Nesta aula nós aprendemos que: (1 decímetro cúbico) =1dm ³ e que é também um litro , porque o boneco mostrava.”

Quadro 32 Comentários de Aula acerca do efeito demonstrativo da animação.

Domínio dos Números e Operações

Operacionalização de algoritmos — A operacionalização dos algoritmos é uma competência específica — mas também condição essencial e necessária — para o desenvolvimento da competência de resolução de situações problemáticas, decorrendo tal exigência do próprio OCPEB 1, nomeadamente no âmbito do domínio pelos alunos de operações aritméticas elementares.

Neste sentido verificou-se que a *EV-e* permitia aos alunos praticarem a operacionalização dos referidos algoritmos, quer pela prática básica da técnica operativa em exercício específicos dedicados, quer pela operacionalização num contexto de resolução de problema.

As ilustrações seguintes permitem demonstrar a estrutura dos exercícios neste domínio. No caso da ilustração 28, é praticada a técnica operativa do algoritmo através de um simples *exercício de arrastamento*, por manipulação do algarismo ou da vírgula. O aluno desenvolve assim a técnica operativa, amparado pelo feedback sonoro imediato.



Ilustração 28 Sequência de operacionalização de algoritmo com números decimais.

O feedback apresentado revelou-se muito útil na prática da operacionalização, ao ajudar na consolidação da noção referente ao alinhamento vertical das vírgulas, que as operações com decimais requerem. Este facto foi muito importante, pois é muito comum resultar em engano nos alunos, seja por esquecimento, seja por falha de compreensão do mesmo, o que neste caso foi evitado pela ajuda oportuna e sempre presente do feedback.



Ilustração 29 Operacionalização de algoritmo em contexto de problema

O exemplo referenciado na ilustração 29 permite-nos, por sua vez, visualizar a sequência da operacionalização do algoritmo desenvolvida já num contexto de resolução de um problema.

Neste caso, ao aluno era solicitado, previamente, a desenvolver um raciocínio que lhe permitisse escolher a operação adequada. Só posteriormente lhe era permitido operacionalizar o respectivo algoritmo. Note-se que, no segundo quadro da ilustração, é visível a aplicação da técnica auxiliar de colocação do "transporte"¹⁶⁵ no desenvolvimento da operação.

A ilustração seguinte permite-nos visualizar outro exemplo de operacionalização do algoritmo – desta vez da multiplicação – num contexto de resolução de problema. Também neste caso a técnica foi desenvolvida passo a passo no programa, com a inclusão do auxílio do "transporte" nas várias parcelas resultantes do produto¹⁶⁶.

¹⁶⁵ Visível num pequeno rectângulo entre os algarismos 1 e 2 do subtractivo no segundo frame, o qual também tem de ser preenchido pelo aluno.

¹⁶⁶ Não visível na ilustração

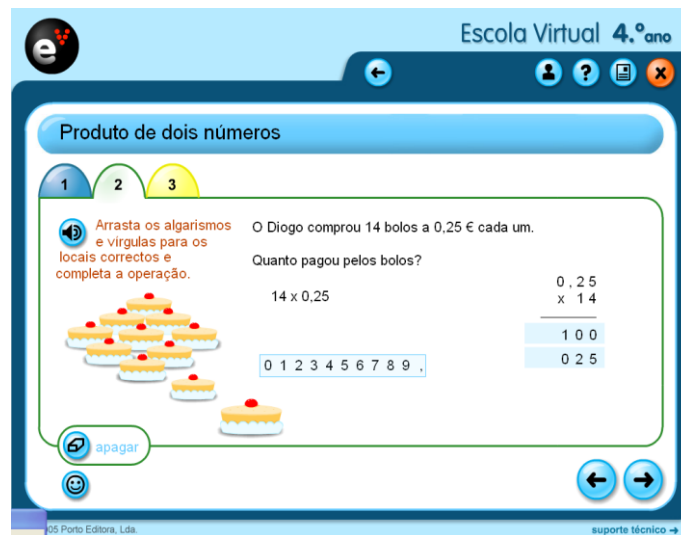


Ilustração 30 Operacionalização do algoritmo da Multiplicação

O facto de simularem exactamente a prática operativa normalmente desenvolvida feita no quadro ou no papel, a qual já lhes era familiar, aliado ao feedback sonoro imediato permitiu, aos alunos, reforçar as noções acerca da técnica resolutive dos algoritmos.

No entanto, os restantes exercícios apresentados no domínio dos Números e Operações visando desenvolver e consolidar a aprendizagem dos conceitos em questão, são exclusivamente suportados, mais uma vez, com recurso à resolução de exercícios-tipo:

exercícios de arrastamento – para ordenamento de Números Ordinais, ordem crescente/decrescente;

exercícios de correspondência – entre numeral e extenso;

exercícios de complemento – de igualdades, de sequências numéricas;

exercícios do Tipo Verdadeiro – Falso;

exercícios de selecção – opção de resposta correcta.

Este tipo de exercícios, no domínio da Matemática, tal como já fora verificado na Língua Portuguesa, variavam no esforço cognitivo requerido ao aluno na sua execução, embora, por norma, este se revelasse baixo, visto a estrutura e concepção de alguns deles – especialmente os de *correspondência*, *verdadeiro/falso* e *selecção* — já apresentarem um conjunto de respostas predefinidas para escolha. Neste caso, a intervenção do aluno resumia-se, normalmente, ao estabelecimento de uma simples relação unívoca entre as duas variáveis de forma a tornar uma proposição verdadeira, o que, aliado ao facto do feedback se manifestar de forma imediata e sonora, permitiu observar uma satisfação geral dos alunos na execução deste tipo de exercícios.

Cálculo mental — O raciocínio matemático no domínio dos Números e Operações, contemplava ainda o desenvolvimento de outra competência fundamental – *o cálculo mental* .

Relativamente ao cálculo mental, o OCPEB 1 classifica-o mesmo como "o primeiro dos recursos a utilizar para obter um resultado" (p. 172).

Vários exercícios permitiam aos alunos envolverem-se em situações em que o cálculo mental era especificamente estimulado. Observou-se que o desenvolvimento do cálculo mental envolvendo sequências de operadores numéricos ou completamento de igualdades constituiu um desafio constante e agradável para a generalidade dos alunos¹⁶⁷.

De referir que os exercícios que apelavam ao cálculo mental não eram exclusivo do domínio dos Números e Operações, encontrando-se também de igual modo presentes nas Grandezas e Medidas especialmente como suporte à execução de *estimativas*.

Domínio das Grandezas e Medidas

Neste bloco, o OCPEB 1 indica que os alunos deverão desenvolver competências teóricas do domínio dos conhecimentos relativos às diferentes unidades de grandeza, mas também competências práticas do domínio capacidades associadas àquelas, as quais, são especialmente relevantes num contexto de utilização da Matemática em situações de quotidiano.

Pretende-se, assim, que os alunos, para além da aquisição dos conceitos fundamentais relativos às principais grandezas – *comprimento, área, volume, massa e capacidade* – compreendam e integrem, também, os processos de medição implícitos nessas diferentes grandezas. A compreensão dos conceitos relativos às diferentes grandezas, bem como dos referidos processos de medição das mesmas antecedem, contudo, a efectiva prática de medição pelos alunos.

Consequentemente, a aquisição das competências anteriores - domínio dos conceitos e das práticas de medição - devem suportar o posterior desenvolvimento de outras competências nomeadamente, no domínio da comparação de diferentes valores de grandezas, bem como na execução de estimativas simples.

Tal como no domínio anterior, também nas Grandezas e Medidas, a resolução de situações problemáticas deverá constituir-se como a actividade fundamental de mobilização e aplicação do conhecimento e competências anteriormente referidas, implicando envolver o aluno na prática de resolução de problemas com essas diferentes unidades de grandeza.

¹⁶⁷ Exceptuando casos pontuais como o relativo ao Tema- Os bons amigos- Matemática Unidade Temática 4 – Os números decimais I, apresentado na ilustração 42.

O OCPEB 1 propõe, que para os alunos atinjam proficiência neste domínio, desenvolvam as seguintes competências: *medir, calcular, relacionar, descobrir e construir*.

Serão estas as competências que, no domínio das Grandezas e Medidas, servirão de referencial à análise da utilização pelos alunos na *EV-e*.

Medir – a prática de Medição é uma actividade que, pela natureza do próprio conceito, pressupõe a necessidade de um contacto com o objecto em causa, implicando a manipulação de um instrumento de medição — de acordo com regras padronizadas — da qual resultará, a conseqüente leitura. Sendo comum às diferentes unidades de grandeza, é uma competência fundamental e básica para que o aluno possa dominar as restantes competências.

O desempenho dos alunos na *EV-e* permitiu verificar, sem surpresa, uma evidente incapacidade da plataforma *EV-e* relativamente ao desenvolvimento desta competência. Uma primeira razão observada decorreu da impossibilidade de manipulação concreta de instrumentos de medição ter limitado a capacidade dos alunos na percepção do valor das unidades de grandezas.

A *EV-e* apresenta as actividades de medição, substituindo a prática manipulativa dos instrumentos de medição pelos alunos, por uma animação da mesma, executada por personagens animadas, ou então pela simulação da medição. No entanto, este facto implicou que, os alunos embora tivessem adquirido conhecimento das diferentes unidades de medição de cada unidade de grandeza — e dos respectivos múltiplos e submúltiplos — foram incapazes, contudo, de adquirirem uma concreta percepção do valor da unidade em causa. Um *Metro*, um *Litro* ou um *Quilograma* revelaram-se para os alunos, deste modo, conceitos algo abstractos. Não podendo dominar nas suas mãos um metro padrão; não podendo encher ou esvaziar uma medida de litro; ou não sendo possível terem nas suas mãos a sensação de peso correspondente a um quilograma, tornou-se, assim, manifesta a impossibilidade da concreta percepção de qualquer uma das unidades de grandeza abordadas.

Por outro lado, a opção da utilização da simulação como forma substitutiva da prática manipulativa de medição pelos alunos, permitiu evidenciar erros de concepção¹⁶⁸.

Um exemplo elucidativo ocorreu com um exercício de medição com unidades de massa. A abordagem da prática de medição desta grandeza foi feita recorrendo a um exercício envolvendo uma balança de pratos, na qual era requerida a manipulação, por arrastamento, dos pesos para um dos pratos, de forma a simular a pesagem de diversos objectos. Um erro de concepção no exercício levou a que os alunos tivessem manifestado sérias dificuldades em

¹⁶⁸ Por opção metodológica preferiu-se abordar tais erros nesta parte do trabalho, e não na questão 6.5, pelo facto de estarem directamente relacionados com a percepção de grandeza específica das unidades métricas e, conseqüentemente, com as actividades de medição agora tratadas.

compreender o conceito básico de funcionamento de uma balança de pratos — o equilíbrio. De facto, numa pesagem “real” a colocação de objectos para pesagem num dos pratos da balança implica o seu imediato desequilíbrio, o qual terá de ser progressivamente compensado pela colocação sucessiva de pesos até ao restabelecimento do equilíbrio pretendido.



Ilustração 31 Erro de concepção em exercício de Medição

Tal como a ilustração 31 revela, após a colocação dos frutos – neste caso uvas – num dos pratos da balança, não havia o correspondente desequilíbrio do respectivo prato, invalidando desde logo a percepção do conceito de pesagem. Tal facto resultou que tivesse de ser explicado o erro aos alunos pela professora, bem como feita a respectiva demonstração real com uma balança de pratos verdadeira.

Finalmente foi ainda assinalada, associada ao desenvolvimento da competência medição, uma falha a nível de contextualização dos próprios instrumentos de medição assinalados. Tal facto foi observado no decorrer da abordagem às Unidades de Capacidade, na qual, no decorrer de uma situação problemática eram associados uma *Dorna*¹⁶⁹ e *Pipas* à prática de medição de leite. Não sendo uso corrente utilizar *Dornas* ou *Pipas* para depósito ou medição de leite – mas sim de vinho –, deveria ter sido evitada esta associação. O facto levou a que alguns alunos tivessem de imediato demonstrado admiração, pois os mesmos têm uma vivência familiar na qual sempre observaram as pipas associadas ao vinho e não ao leite¹⁷⁰.

¹⁶⁹ O Programa tem o cuidado de disponibilizar a explicação o conceito no Saber Mais (visível no canto inferior com ícone de uma lâmpada)

¹⁷⁰ As dornas não eram do conhecimento destes alunos.



Ilustração 32 Dorna associada a medição de leite

Como última constatação verificada relativamente a esta competência, refira-se, ainda, a completa omissão de 2 conteúdos previstos no OCPEB 1 para o 4º Ano de Escolaridade, os quais tiveram, deste modo, de ser abordados exteriormente à plataforma *EV-e*, que foram especificamente “*Medir o perímetro da base circular de um objecto*” e “*Medir o diâmetro e raio de uma circunferência*”.

Embora no primeiro caso a necessidade de execução prática inviabilize o acto de medição¹⁷¹, tal não invalidava a possibilidade de ser apresentada uma proposta de execução prática, exterior à plataforma, e que os alunos pudessem executar na sala de aula ou mesmo em casa. Em relação ao segundo conteúdo referido, a utilização de uma “régua virtual”¹⁷² para a medição do diâmetro e raio de circunferências no ecrã suportariam a execução do exercício.

Calcular – o desenvolvimento desta competência é também parte integrante do bloco das Grandezas e Medidas. Na *EV-e* a prática do cálculo encontrava-se especialmente concentrada na parte final de cada unidade, sendo desenvolvida essencialmente no contexto da resolução de situações problemáticas com as diversas unidades de grandeza.

Tal como já foi anteriormente referido na abordagem dos Números e Operações, também neste bloco, não foi possível a operacionalização do cálculo na plataforma *EV-e*, pois os exercícios apresentados unicamente solicitavam aos alunos uma simples sinalização dos resultados. No entanto esta circunstância é estranha pois, na abordagem dos Números e Operações, verificámos que era feita a operacionalização de algoritmos, pelo que não se compreende, que não exista o mesmo suporte para operacionalizar os algoritmos no âmbito de exercícios de cálculo nas Grandezas e Medidas. Consequentemente observou-se que, os alunos

¹⁷¹ De notar que no 4º Ano os alunos não adquirem a fórmula $2\pi r$, executando antes uma medição real, com instrumento de medição.

¹⁷² Existente noutros exercícios de Matemática na EV

recorriam a diversas estratégias de resolução, mas que muito raramente consistiam na operacionalização exterior à plataforma.

Quando os valores das grandezas envolvidas eram baixos, por regra, os alunos optavam pelo cálculo mental como meio mais rápido de resolução. Quando tal opção não se revelava viável, a maior parte dos alunos preferia sinalizar aleatoriamente as respostas, mais uma vez utilizando a técnica da *tentativa e erro*, aguardando o respectivo feedback sonoro imediato, de confirmação ou de erro. Foram ínfimas as situações verificadas dos alunos tentarem a execução da operacionalização recorrendo ao papel e lápis como substituto como alternativa.

Um exercício de cálculo em particular permitiu-nos observar, também, a tendência evidenciada por alguns alunos de, perante a impossibilidade da operacionalização do cálculo na própria plataforma, instintivamente suportarem a sua resposta na ilustração que acompanhava o próprio exercício. Como exemplo, no exercício apresentado na ilustração 33, era solicitado o cálculo de volume dos camiões, para determinar, mediante as dimensões apresentadas dos mesmos, qual deles se adequava ao transporte de 24m^3 de caixas. O verificado foi que a quase totalidade dos alunos preferiu arriscar a resposta com base no nº de rodas dos camiões, pretensamente seguros de que o camião com mais rodas – na ilustração aparece à direita, e tem 10 rodas – seria o maior, e deste modo assegurava o transporte da totalidade das caixas. Perante o feedback sonoro imediato assinalando erro, alguns alunos comentavam se não estaria mal o exercício. Só a insistência da professora para a execução, no caderno, dos respectivos cálculos permitiu, à generalidade dos alunos, confirmar que de facto o camião de maior volume seria o da esquerda, o qual tem somente 8 rodas.



Ilustração 33 Influência da componente visual

O facto anteriormente relatado permite-nos considerar a necessidade de um maior cuidado na elaboração das ilustrações, as quais se devem apresentar de forma neutral quando,

para o exercício em causa, não se constituam como suporte essencial para a resposta. Se a ilustração em causa apresentasse todos os camiões com o mesmo número de rodas, os alunos seriam necessariamente “forçados” ao desenvolvimento do cálculo suportando-se nas dimensões apresentadas, em vez, intuitivamente se socorrerem, preferencialmente, do suporte visual.

É de referir ainda que, um dos exercícios no domínio do *Cálculo* nas unidades de área permitiu confirmar e reforçar a dificuldade já assinalada no domínio da *Medição* relativamente à incapacidade dos alunos de, suportando-se exclusivamente nos exercícios apresentados na *EV-e*, perceberem a grandeza de uma unidade em concreto. Tal ocorreu no desenvolvimento do *Cálculo* a partir de medidas previamente assinaladas de diferentes objectos.



Ilustração 34 Descontextualização das Medidas de suporte ao cálculo

A ilustração 34 permite evidenciar a dificuldade referida. Eram apresentadas as seguintes medidas para 3 objectos diferentes:

- Tapete — 0,3m x 0,4m
- Mesa — 3dm x 3dm
- Toalha — 50cm x 50cm

Como pode ser verificado, as medidas apresentadas na *EV-e*, revelam-se completamente descontextualizadas, evidenciando pouco cuidado na escolha das mesmas, facto este que se revelou carente de urgente correcção. No entanto, este simples exercício de cálculo mental permitiu confirmar a falha na percepção das grandezas pelos alunos, já anteriormente referida, pois, perante uma tão grande descontextualização das medidas apresentadas, só um dos alunos evidenciou uma percepção de tal desadequação, comentando “ *a mesa é tão pequenina*” reforçando de seguida com “ *se calhar é uma mesa de brincar*”. Foram estes, no entanto, os únicos comentários assinalados perante aquela evidente falha de realismo nas medidas

escolhidas. Tal permitiu concluir da falta que, a impossibilidade de percepção real das unidades de grandeza levou a que também, não estivessem aptos a detectarem uma descontextualização tão evidente.

Relacionar — com a competência de *relacionar* pretende-se que o aluno desenvolva a capacidade de estabelecer igualdades entre medidas da mesma grandeza, referindo uma medida a outra. Embora as animações apresentadas fossem úteis como introdução para introdução a esta temática estas, revelaram-se absolutamente insuficientes para os alunos — com base na informação retida das mesmas — construírem os esquemas de referência da relação entre duas unidades consecutivas do mesmo sistema de medida ou unidade de grandeza; nomeadamente a relação 1 para 10 (unidades de massa, comprimento e capacidade), 1 para 100 (unidades de área) ou 1 para 1000 (unidades de volume). Assim, a construção do esquema de referência pelos alunos foi desenvolvido essencialmente pelo apoio e orientação da professora, e exteriormente à plataforma *EV-e*.

Partindo do conhecimento adquirido acerca dos múltiplos e submúltiplos das várias unidades de grandeza — quer através das animações, quer da explicação da professora — a *EV-e* permitia aos alunos envolverem-se num conjunto alargado de exercícios, nos quais, eram solicitados a relacionar diferentes unidades da mesma grandeza.

Os exercícios relativos a esta competência consistiam essencialmente¹⁷³ em dois dos exercícios-tipo:

— relacionar medidas por selecção e arrastamento ;

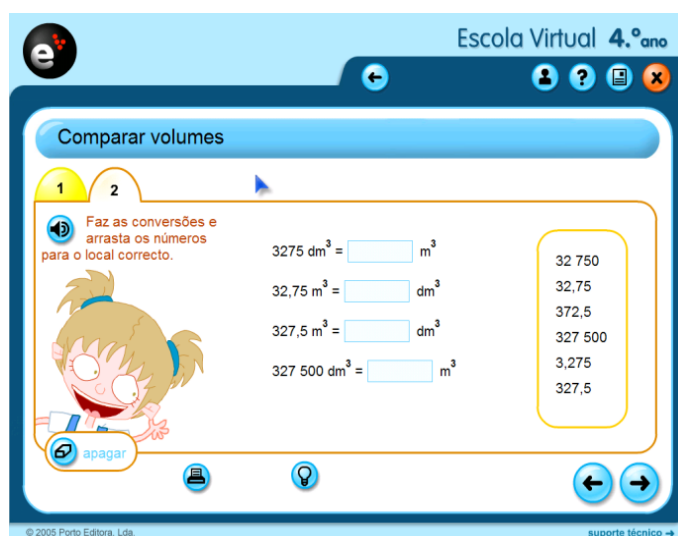


Ilustração 35 Exercício de relacionar medidas por selecção e arrastamento

¹⁷³ Embora tenha sido verificado pontualmente outros exercícios, tais como completamento de grelhas ou pintura de igualdades nas Unidades de Capacidade, ou comparação e decomposição nas Unidades de Comprimento e Perímetro.

— relacionar medidas por inscrição de igualdades ;



Ilustração 36 Exercício de Relacionar medidas por inscrição de igualdades

Em virtude de, potencialmente, a possibilidade de erro ser maior na estratégia da inscrição (por escrita directa) em comparação com o grupo restrito de opções disponíveis no caso da estratégia de selecção — embora ambas as estratégias fossem apoiadas pelo feedback sonoro - foi observado um maior esforço cognitivo e reflexão prévia à execução nos exercícios de inscrição, ou seja, nos casos em que era solicitado aos alunos a escrita da respectiva igualdade.

Há, no entanto, também a assinalar mais alguns erros de concepção, os quais ocorreram em dois dos exercícios para relacionar medidas tendo, contudo os mesmos tenham sido prontamente assinalados pelos alunos.

Ambos os casos ocorreram no âmbito das Unidades de Comprimento, e revelaram uma evidente falta de realismo nas medidas apresentadas. Os alunos ao relacionarem as medidas com a unidade principal — o metro — rapidamente deram conta do exagero das medidas apresentadas em ambos os casos.



Ilustração 37 Erro de realismo na escolha de medida no salto em comprimento.

No primeiro caso apresentado na ilustração 32, o salto em comprimento do *Luís* apresenta a fantástica medida de 12,5dam, o que feita a relação ao metro resulta em 125m, ou seja, apresentam um salto absolutamente irrealista. Por sua vez, no 2º separador, representado seguidamente na ilustração 38, o qual é referente a uma corrida de um minuto, alguns alunos imediatamente comentaram, de forma diversa, o facto de o Diogo só ter corrido 1,03m num minuto, o que tal como no exercício anterior, era uma também uma medida despropositada e irrealista.¹⁷⁴



Ilustração 38 Erro de Realismo na escolha de medida numa corrida de um minuto

Descobrir — o desenvolvimento desta competência é, de acordo com o OCPEB 1 para o domínio das Grandezas e Medidas, considerado na abordagem das unidades de área. Pretende-se

¹⁷⁴ Neste caso os comentários dos alunos foram quase instantâneos, pois nem precisaram de fazer a respectiva relação ao metro, para se darem conta do exagero da medida apresentada.

que os alunos construam — através de actividades de descoberta — a fórmula de cálculo da área do rectângulo e do quadrado.

Durante a utilização de *EV-e* observou-se que as actividades que mais se aproximavam da prossecução desta competência consistiam na execução de exercícios, nos quais, os alunos eram solicitados a inscrever, sucessivamente, as diferentes medidas necessárias para efectivação do cálculo das áreas de rectângulos e quadrados pretendendo-se, assim, que fossem “descobrir” a respectiva fórmula, através do seu “complemento” automático no ecrã.

Como resultado, observou-se que os alunos foram na totalidade bem sucedidos no cálculo das áreas requeridas, assimilando satisfatoriamente a fórmula *lado x lado* para a execução dos cálculos. Importante ainda referir que deste modo foi facilitada a compreensão do conceito de suporte ao símbolo $-^2$ — ao quadrado, tendo os alunos revelado facilidade de entendimento da fórmula após o referido exercício. O elemento mais importante a reter do desenvolvimento desta competência na utilização da *EV-e* consiste na absoluta dependência da animação no suporte ao seu desenvolvimento.

Construir – Esta competência apela, naturalmente, para uma componente prática. Prevê o OCPEB 1 o desenvolvimento desta competência no âmbito da abordagem dos volumes e das áreas. No caso das áreas, o programa solicita que os alunos se envolvam a “*construir colectivamente, o m² com quadrados de 1dm de lado feitos em papel quadriculado*” enquanto para os volumes considera que os alunos desenvolvam a competência de “*Construir o dm³ a partir do dm²*”.

Observou-se que em ambos os casos anteriores, a *EV-e* pretendeu contornar esta situação, substituindo a actividade prática pelo recurso à animação com personagens demonstrando a actividade de construção. Para além das animações apresentadas serem mais prolongadas que a média das animações dos outros exercícios era, também, permitido ao aluno revê-las as vezes que entendesse, de forma a poder consolidar ou esclarecer algum pormenor não assimilado ou compreendido anteriormente. Observou-se que a animação se revelou eficaz na percepção, pelos alunos, relativamente às unidades de área, de que num m² “cabem” 100 quadrados de 1 dm de lado. O mesmo se passou com as unidades de volume, em que os alunos visualizaram a animação de um grupo de amigos, os quais, recorrendo a ripas de madeira, papel e cola se envolviam na construção de um m³.

Embora a animação se tenha mostrado eficaz como forma de contornar a actividade prática de construção, a professora optou¹⁷⁵, por necessidade, por consolidar o conceito na sala de aula com a construção “real” do m².

¹⁷⁵ No caso das Unidades de Área.

As únicas ocasiões, proporcionadas pela *EV-e*, em que a acção dos alunos implicava “construir” algo, ocorreram nos exercícios relativos às unidades de comprimento e unidades de área. Nestes casos, a referida competência foi desenvolvida através da prática de desenho com manipulação de um *geoplano*¹⁷⁶ virtual. Nas unidades de Comprimento, o uso do geoplano desenvolveu-se no âmbito do que o OCPEB 1 define como “*Desenhar polígonos a partir de um perímetro dado*”. Partindo da manipulação com o rato do computador de um elástico “virtual”, o exercício substituiu perfeitamente a manipulação real do geoplano, permitindo aos alunos envolverem-se na construção sucessiva de 1 figura com 24 unidades de perímetro, um rectângulo com 18 unidades de perímetro, e outra figura geométrica com 12 unidades de perímetro¹⁷⁷. Idêntica utilização do geoplano num exercício relativo às unidades de área, servindo a construção deste para suportar a representação de figuras geométricas com uma área previamente determinada.

Em ambos os casos a construção realizada no geoplano revelou-se vantajosa a suportar materialmente o raciocínio dos alunos, à semelhança do que aconteceu com a utilização do geoplano “real”, especialmente devido ao suporte fornecido pelo feedback sonoro imediato. A observação permitiu constatar que mais do que planear previamente figuras geométricas que correspondessem aos parâmetros requeridos, a maioria dos alunos utilizava a estratégia da construção no geoplano, utilizando — mais uma vez — a técnica da tentativa e erro, “experimentando” as várias dimensões possíveis até conseguirem finalizar correctamente na figura requerida.

Embora inicialmente se tivessem notado algumas dificuldades pontuais de manipulação do geoplano virtual – no caso da execução das simetrias – rapidamente estas se dissiparam. Observou-se que a maior dificuldade sentida por alguns alunos residiu, não na manipulação instrumental ou capacidade de construir as figuras geométricas requeridas, mas fazê-lo de uma forma dedutiva por aplicação prática do conceito. Neste sentido, como já referido, foi a experimentação da construção sucessiva de figuras geométricas — com base na prática de tentativa e erro — que permitiu suportar instrumentalmente o raciocínio dedutivo do aluno.

¹⁷⁶ O geoplano- já representado anteriormente na ilustração nº 4- é um instrumento essencial para desenvolvimento de competências na construção de polígonos, bem como na compreensão do conceito e medição de áreas de polígonos, devido à fácil e prática manipulação dos componentes – normalmente elásticos- que constituem os segmentos de recta. No entanto, embora de concepção simples, a existirem, são quase sempre poucos os exemplares por escola, o que por norma dificulta a possibilidade da sua manipulação constante pelos alunos.

¹⁷⁷ No entanto, se tivessem sido colocados os pinos a 1cm de distância - perfeitamente possível de apresentar no ecrã- os alunos poderiam ter apresentado as medições em cm em vez de unidades não especificadas.

Domínio da Forma e Espaço

O OCPEB 1 defende para este último bloco, a aquisição, pelos alunos, do conhecimento acerca das noções elementares de Geometria, partindo do conhecimento intuitivo já adquirido nas experiências de interacção dos alunos com o meio ambiente o qual, deverá ser então expandido e aperfeiçoado.

Neste sentido, pretende-se que o aluno seja envolvido em experiências de exploração do espaço e das formas dos objectos. Actividades de observação e exploração através da manipulação dos objectos, materiais e instrumentos no decurso da construção ou desenho de modelos geométricos, deverão ser desenvolvidos preferencialmente num formato de descoberta, servindo de suporte à aquisição do vocabulário e das noções elementares de geometria.

Como suporte instrumental essencial para actividades do tipo manipulativo — sejam de construção ou de exploração — o uso da *régua*, do *compasso*, do *transferidor* e do *geoplano* são referenciados pelo OCPEB 1 como material de apoio estruturado para suporte das experiências e actividades no bloco da Forma e Espaço, para o 4º Ano de Escolaridade.

Os conteúdos neste bloco centralizam-se em 2 grandes pólos aglutinadores – as *Figuras Geométricas* e os *Sólidos Geométricos*. Interligado com estes dois pólos está incluída a abordagem dos *Ângulos*, das *Plantas e Maquetas*, bem com o desenho de *Frisos e Rosáceas*.

Uma vez mais, a animação disponibilizada constituiu o suporte principal de apresentação dos diversos conteúdos e conceitos em aprendizagem. A abordagem da temática dos *Ângulos*¹⁷⁸ permite-nos evidenciar como a animação apresentada pela *EV-e*, permitiu aos alunos visualizarem e perceberem a alteração da amplitude dos ângulos em vários objectos – uma tesoura, um banco de carro ou os ponteiros de um relógio. Assim, o movimento introduzido pela animação ajudou-os a interiorizarem conceitos como ângulo interno, externo ou amplitude. Um exemplo – neste caso envolvendo a sinalização gráfica – ocorreu no caso dos *Sólidos Geométricos*¹⁷⁹, no qual a locução da animação relativa às noções de aresta, vértice e face, era conjugada com efeitos visuais animados nos quais tais noções iam sendo realçadas e assinaladas, de forma animada e progressivamente através de linhas coloridas no ecrã.

Se por um lado o movimento ou a sinalização gráfica presentes na animação foram importantes para a demonstração de conceitos, por outro lado, a própria animação em geral foi a

¹⁷⁸ Tema- O País da Natureza Unidade Temática 2 – Matemática – Os Ângulos

¹⁷⁹ Tema- A Equipa dos Superguerreiros Unidade Temática 2 – Matemática — Sólidos Geométricos

forma escolhida da *EV-e* contornar a impossibilidade do desenvolvimento de actividades de carácter prático previstas no OCPEB 1 para serem desenvolvidas pelos alunos.

No programa para o 4º Ano de escolaridade são diversas as actividades que revestem uma componente eminentemente prática, tais como “*Transformar Sólidos Geométricos feitos em materiais moldáveis*”, “*Construir caixas em papel cartolina ou cartão*”, “*Desmontar um cubo de cartão e procurar fazer a planificação da sua superfície*”, “*Construir um cubo a partir de uma dada planificação*”, “*Fazer transformações de figuras geométricas planas segundo algumas regras (utilizando diferentes meios e matérias: dobragens, geoplano...)*” ou “*Esboçar a planta da sala de aula*”.

Como pôde ser observado — e devido à natureza das próprias actividades — as duas primeiras nem sequer eram passíveis de execução na plataforma *EV-e*. As restantes propostas de actividades foram abordadas recorrendo à apresentação de uma animação específica. Tal foi o caso da animação que permitiu demonstrar aos alunos, através da sua visualização, o “desdobramento virtual” de um cubo. No entanto, as etapas seguintes - a planificação e construção do cubo - apelavam à impressão de um cubo já planificado, que depois teria de ser montado, assumindo-se assim como uma actividade prática desenvolvida exteriormente à plataforma *EV-e*.

A actividade de “*esboçar a planta da sala*” foi outro exemplo da utilização da animação como substituição da componente prática. Neste caso, no entanto, os alunos não desenvolviam verdadeiramente a actividade pretendida – esboçar — mas sim deparavam-se com uma animação que lhes demonstrava um esboço de uma sala de aula já executado. Assim, a actividade desenvolvida era, na sua essência, diferente da prevista no programa pois que, observar um esboço era naturalmente diferente de o executar.

Esta limitação verificada de execução de actividades com uma componente de natureza prática implicou, conseqüentemente, uma outra limitação, nomeadamente na expressão de uma competência que o OCPEB 1 prevê para este bloco, a qual, consiste no desenvolvimento de actividades que envolvam uma verdadeira expressão de criatividade.

Como exemplo desta necessidade de expressão da criatividade refira-se o apelo do OCPEB 1 para, neste bloco, o aluno “*desenhar livremente com o compasso, desenhar frisos e rosáceas e desenhar livremente utilizando a régua*”.

A abordagem destes conteúdos na *EV-e* esta prevista para uma única aula¹⁸⁰. Os alunos, embora tenham demonstrado algumas dificuldades iniciais de manipulação¹⁸¹, mostraram-se

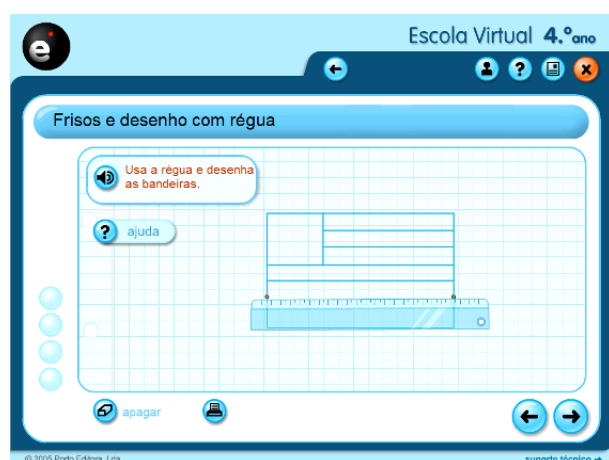
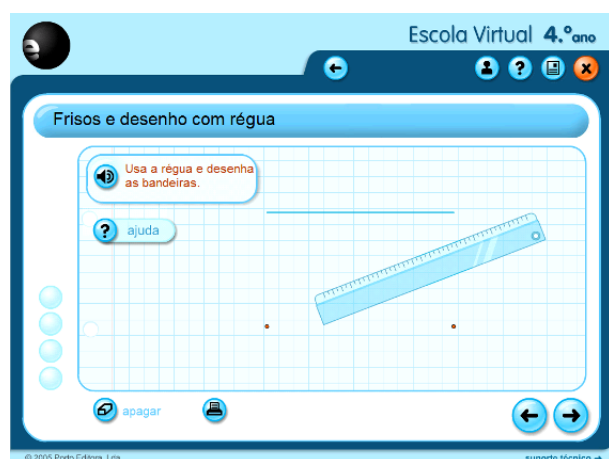
¹⁸⁰ Tema - O País da Natureza Unidade Temática 5 – Matemática – Frisos e Circunferências

bastante entusiasmados com a utilização de um compasso e régua “virtuais”. No caso da régua, ela servia de suporte instrumental à execução de uma bandeira, enquanto o compasso permitia a construção de rosáceas.

Se, por um lado, foi possível observar que estes dois “instrumentos” asseguraram a componente de suporte instrumental de uma forma eficaz — permitindo uma eficaz substituição dos instrumentos “reais” — por outro lado, foi possível verificar como revelaram as suas verdadeiras limitações na capacidade de utilização livre dos mesmos num contexto de expressão de criatividade pelos alunos.

Neste caso, os alunos revelaram alguma desilusão por não poderem criar livremente bandeiras ou rosáceas a seu gosto — tal como o OCPEB 1 prevê — a partir da utilização do “compasso” ou “régua” virtuais. Quer as bandeiras, quer as rosáceas estavam já pré-determinadas, o que fazia com que aos alunos simplesmente fosse solicitado que colocassem os referidos instrumentos na posição correcta, e com a abertura adequada (no caso do compasso).

Na ilustração 34 as posições de colocação da régua são assinaladas com dois pontos e do compasso com ponto e X. Aos alunos restava-lhes seguir as seqüências.



¹⁸¹ O compasso “virtual” revelou mais dificuldades de manipulação, levando alguns alunos a demorar algum tempo a conseguirem fazer a sua correcta manipulação. Tanto o compasso como a régua eram manipulados através das teclas ↑, ↓ e do Rato. Tal permitia-lhes desenvolver as funções básicas características destes instrumentos.

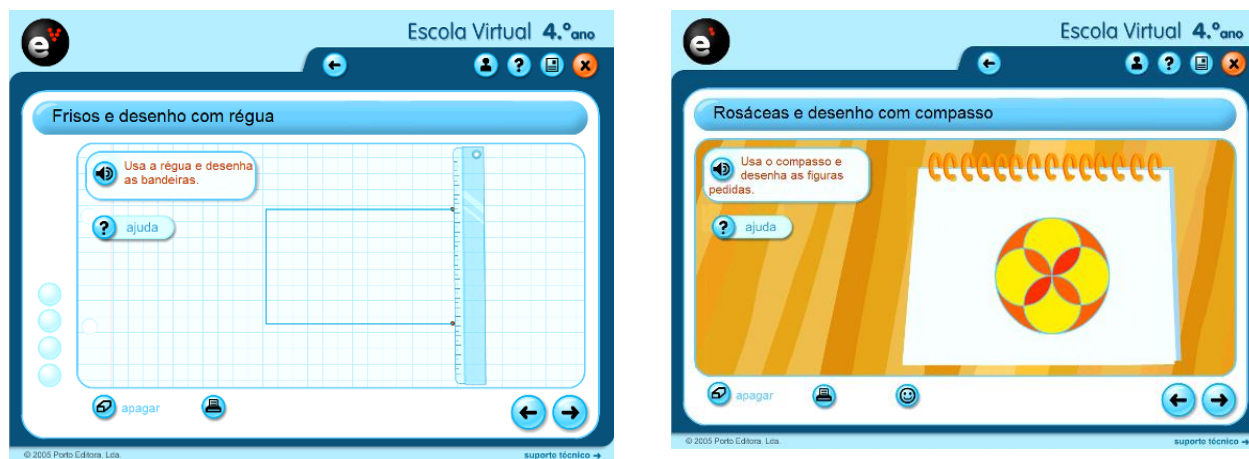


Ilustração 39 Sequência - Manipulação da régua e compasso “virtuais”- Sequências

Ambos os exemplos — quer a criação de esboço, quer a utilização do compasso e régua para desenho livre — revelaram a impossibilidade dos alunos terem desenvolvido, aquilo que o OCPEB 1 define como actividades que “fazem apelo à criatividade e sentido estético das crianças” através da utilização instrumental livre.

Ao pretender inferir — de acordo com o OCPEB 1 — do formato de descoberta que as actividades pudessem revestir, verificou-se que as mesmas eram escassas, embora, mesmo assim tenham entusiasmado os alunos, atendendo ao formato de “adivinha” que as mesmas revestiam. Estes exercícios em formato de descoberta, permitiam, ainda que de uma forma limitada, desenvolver uma componente lúdica, em linha com a perspectiva defendida pelo OCPEB 1 de que no âmbito deste bloco os alunos se possam dedicar a “jogos e brincadeiras que concorram para o desenvolvimento de noções geométricas”.

Os exercícios de descoberta presentes na *EV-e* eram diversos, variando no grau de complexidade e, conseqüentemente, no esforço cognitivo exigido aos alunos.

Como exemplo, apresentam-se nas ilustrações seguintes 2 exercícios, os quais, representam duas actividades que, embora apelassem ao sentido de descoberta, revelavam dois níveis de complexidade e de estruturação diferentes.

Na ilustração 40, o exercício de descoberta apresentado implicava, unicamente, que os alunos identificassem as figuras na imagem, as contassem, colocando posteriormente a resposta correcta no respectivo lugar. O esforço cognitivo implicado neste exercício de descoberta era básico, limitando-se, assim, à capacidade dos alunos saberem identificar as figuras, no contexto de uma figura composta e de seguidamente as contar.



Ilustração 40 Exercício de descoberta simples

O segundo exercício representado no quadro 33 e complementado pela ilustração 41 – também implicando a utilização do conhecimento prévio dos conceitos pelos alunos – obrigava, contudo, a um esforço cognitivo de lógica e estruturação desse conhecimento, num verdadeiro formato de descoberta, “testando” diferentes variáveis através de questões sucessivas, de forma a descobrirem qual a figura geométrica em causa. O facto de a locução apresentar o exercício como um “jogo”, acentuou o seu carácter lúdico.

“Vamos fazer um jogo! Eu desenho a figura geométrica mas não te mostro. Tu tens que fazer perguntas para descobrires que figura é. Para isso tens de arrastar as perguntas para o quadro e eu respondo - Sim ou Não. Quando souberes o nome da figura completa a frase.”

Quadro 33 Locução de apresentação de exercício



Ilustração 41 Exercício de descoberta estruturada

Este exercício assumiu assim um verdadeiro carácter de descoberta, fomentando simultaneamente um esforço cognitivo mais aprofundado que o revelado no exemplo anterior. De igual modo, observou-se que os alunos também se mostraram bastante mais entusiasmados.

Constatou-se assim, que este último tipo de exercício de descoberta, conjugado com o formato de jogo, deveria estar presente em mais situações – o que não acontecia – possibilitando assim a satisfação do interesse das crianças por *jogos* ou *adivinhas*; pois o *jogo* assume-se como uma experiência de aprendizagem essencial na Matemática, para o qual o OCNEB defende que o mesmo “*alia raciocínio estratégia e reflexão com o desafio e competição de uma forma lúdica muito rica*” (p: 68).

Resolução de Problemas

Se os 3 domínios anteriormente abordados - Números e Operações, Espaço e Forma e Grandezas e Medidas — foram abordados individualmente tendo em conta os conteúdos e características específicas que os particularizam e, deste modo, o tipo de exercícios que possam ser desenvolvidos na plataforma online, já a Resolução de Problemas constitui o tipo de experiências de aprendizagem fundamentais, tal como já anteriormente referido, para serem desenvolvidas no contexto de qualquer um dos blocos anteriores, portanto, de forma transversal, dando sentido ao que o OCPEB 1 define como “*actividade fundamental desta disciplina e estar presente no desenvolvimento de todos os seus capítulos*” (p.167).

A resolução de problemas deverá, assim, estar organizada para que, num contexto de desafio, os alunos se envolvam na descoberta e exploração de situações, nas quais, de uma forma contextualizada, apliquem os conhecimentos e conceitos adquiridos nos diferentes blocos¹⁸².

No decorrer das observações realizadas nas aulas foi permitido constatar duas grandes características envolvendo o domínio da Resolução de Problemas, com a utilização da plataforma *EV-e*, nomeadamente:

- a) a impossibilidade de operacionalização na plataforma das sequências de resolução que envolviam as situações apresentadas;

¹⁸² Números e Operações, Espaço e Forma e Grandezas e Medidas

- b) o maior esforço cognitivo requerido, por norma, aos alunos na execução dos exercícios de resolução de problemas, tendo em conta os restantes exercícios-tipo dos outros domínios.

Relativamente à constatação da impossibilidade de operacionalização das sequências de resolução, é conveniente esclarecer que nem todos os exercícios apresentados como “*problemas*” exigiam o mesmo grau/nível de operacionalização – alguns deles implicavam simplesmente cálculo mental, dedução ou exercício de lógica – no entanto, sem dúvida que para outros, a concretização da operacionalização revelava-se absolutamente necessária.

O caso a seguir ilustrado, permite-nos perceber a natureza limitação constatada.



Ilustração 42 Problema sem possibilidade de operacionalização online.

Como foi possível constatar, o problema proposto para resolução ultrapassava amplamente a possibilidade do exercício ser resolvido com recurso ao simples cálculo mental, exigindo naturalmente a sua operacionalização, a qual teve necessariamente de ser efectuada externamente à plataforma.

Repare-se que a resposta pretendida resumia-se, somente, a saber qual das meninas teria a maior porção do balde cheia. Esta impossibilidade de operacionalização impossibilitava à professora perceber — com base na utilização da EV — qual tinha sido a organização conceptual da estratégia seguida pelos alunos na procura da resposta correcta. A existir, esta será sempre, necessariamente, desenvolvida externamente à plataforma *EV-e*. A consequência lógica observada foi, mais uma vez, a prática dos alunos “encurtarem caminho”, utilizando o método da *tentativa e erro*, seleccionando uma das respostas – neste caso com a possibilidade sempre garantida de 50% de sucesso – confiantes, simultaneamente no feedback imediato

proporcionado pela plataforma. Consta-se assim, a impossibilidade de implementação de uma verdadeira estratégia de resolução de problemas com base na utilização da plataforma *EV-e*.

O problema¹⁸³ ilustrado a seguir constitui mais um exemplo de limitação na capacidade de operacionalização da resolução de problemas na própria plataforma.

Escola Virtual 4.º ano

Problema

Observa a tabela e completa a frase. No parque de campismo, estão hipopótamos e porquinhos-da-índia.

Tipo de tenda	Número de tendas
	2
	3
	1

apagar

© 2005 Porto Editora, Lda. suporte técnico →

Ilustração 43 Problema

Partindo da necessidade de uma observação atenta das imagens, exigia-se o desenvolvimento de cálculos que tinham de ser executados mentalmente ou com o suporte de papel e lápis. Embora os comentários não especificassem concretamente a razão de desagrado de alguns alunos em relação ao problema, a observação da aula permitiu verificar a existência de múltiplas tentativas de cálculo men-tal para descobrir os números correctos.

¹⁸³ Locução Aúdio:

“No parque de campismo onde o Bolhas e Espigão acamparam apenas só há hipopótamos e porquinhos-da-índia em tendas de 2 lugares. Sabes quantos hipopótamos e porquinhos-da-índia estão acampados? Observa a tabela e completa a frase.”

RCA	ITEM Nº	GRUPO/ALUNO	COMENTÁRIO REGISTADO NA PLATAFORMA (VERBATIM)
12	7	José Jardim e Liliana	“Nós tivemos dificuldades em contar quantos hipopótamos e ratos-da-india que estavam nas tendas a acampar. Nós gostamos de fazer o exercício das tabelas das flores.”
12	6	Raquel e Joana	“Nós não gostamos de fazer o problema das tendas. “

Quadro 34 Comentários de aula de 16/6/2006 - Tabelas e Gráficos ¹⁸⁴

Relativamente à segunda característica — um maior esforço cognitivo nos exercícios de resolução de problemas que nos exercícios-tipo — este facto resultou da maior complexidade e estruturação que os problemas revelavam, em contraste, de uma forma muito evidente, com a generalidade dos exercícios-tipo, baseados em *arrastamento*, *correspondência*, *completamento*, *associação verdadeiro - falso ou de selecção* existentes nos restantes domínios.

Um exemplo esclarecedor foi o do exercício representado na ilustração 44, o qual requeria competências de dedução e lógica aliadas ao conhecimento da numeração. Da observação da aula resultou a constatação, de que o facto de os números terem de ser escritos ¹⁸⁵ pelos alunos, implicava um esforço cognitivo adicional, no entanto fundamental, para os alunos.

Este esforço resultava do facto de não se encontrando as respostas disponíveis para simples selecção — como no caso dos exercícios-tipo — mas tendo de serem inscritas, alargavam-se assim enormemente as possibilidades de resposta e, deste modo, o esforço cognitivo requerido aos alunos. Este simples facto resultou em muitos alunos terem manifestado dificuldades na resolução deste problema, tal como alguns dos comentários extraídos da plataforma permitiram perceber.

¹⁸⁴ No mesmo dia foram desenvolvidas 2 aulas - Tabelas e Gráficos e A centena de Milhar e Milhão

¹⁸⁵ Em vez de seleccionados por arrastamento, correspondência ou associação.



Ilustração 44 Problema¹⁸⁶

RCA	ITEM Nº	GRUPO/ALUNO	COMENTÁRIO REGISTADO NA PLATAFORMA (VERBATIM)
12		José Jardim e Liliana	“Tivemos mais dificuldade no exercício dos balões.”
12	3	Diogo	“E não gostei da pergunta dos balões porque achei muito difícil e não percebi bem o problema.”
12	6	Raquel e Joana	“Nós tivemos dificuldades em pôr os números no balão. “

Quadro 35 Comentários de aula de 16/6/2006 - A centena de Milhar e Milhão

Circunstância idêntica verificou-se na resolução de um problema que consistia no preenchimento de uma grelha horária. Também neste caso o esforço cognitivo — assente num exercício conjugado de observação da tabela horária aliado à reflexão e dedução lógica — implicou mais dificuldades aos alunos.

¹⁸⁶ Locução Áudio

1º Balão- “Sou o menor número inteiro de 7 algarismos”
 2º Balão- “Sou o maior número da ordem das dezenas de milhar”
 3º Balão- “Sou o menor número inteiro possível com seis algarismos diferentes”
 4º Balão- “Sou o maior número inteiro par de sete algarismos”



Ilustração 45 Problema

RCA	ITEM Nº	GRUPO/ALUNO	COMENTÁRIO REGISTADO NA PLATAFORMA (VERBATIM)
9		Frederick Márcia	“Resolvemos o exercício do expresso que foi assim: 11:00 aumentamos uma hora, depois duas horas, uma hora e outra vez uma hora e os minutos eram sempre iguais. Nós gostamos do exercício da programação.”
9		Joana, Sofia e Fábio	“E o que nós não gostamos foi do horário da floresta Plim, Plam e Plom.”
9		Johnny	“Tive dificuldade naquela parte da floresta plim, plom e plam. “
9		Jody e Christopher Henrique	Nós não gostamos do exercício do expresso da floresta plim, plam e plom. Nós não sabíamos o exercício do expresso e perguntamos aos colegas que estavam ao nosso lado.”

Quadro 36 Comentários de aula de 26/5/2006 – Instrumentos relacionados com o Tempo

A ilustração seguinte permite apresentar mais um exemplo da constatação do maior esforço cognitivo desenvolvido pelos alunos nos exercícios de resolução de problemas na *EV-e* em Matemática, em contraste com o modelo de exercícios-tipo prevalecente nos restantes domínios. A resolução deste problema implicou a conjugação dos processos reflexivo, dedutivo e de cálculo com a manipulação “virtual” de determinadas variáveis – no exemplo, através de um exercício de simulação dos actos de *encher* ou *esvaziar* – como seguidamente se encontra ilustrado.



Ilustração 46 Problema com execução manipulativa

Também neste caso, o esforço cognitivo requerido na resolução do problema revelou algumas dificuldades por parte do alunos, tal como o Quadro 37 permite constatar:

RCA	ITEM Nº	GRUPO/ALUNO	COMENTÁRIO REGISTADO NA PLATAFORMA (VERBATIM)
2	2	Adriano e Henrique	“O nosso grupo é formado pelo Adriano e o Henrique. Nos tivemos dificuldades na parte das garrafas e no primeiro exercício no resto não tivemos. Mas também nós não fizemos tudo.”
2	4	Carlos Alexandre, Carlos Daniel e Johnny	“O nosso grupo hoje foi: Carlos Alexandre, Carlos Daniel e por o Johnny Pedro. Hoje fomos á equipa dos Superguerreiros, os Superguerreiros do espaço - Matemática. Gostamos de tudo incluindo as reduções. Os baldes não estavam bem desenhados. Tivemos dificuldade nas garrafas e nas reduções.”
2	5	José Filipe, Liliana e Carla	O nosso grupo e constituído por 3 elementos que são: o José Filipe, a Liliana e a Carla. Tivemos mais dificuldade nas garrafas de litro e foi a Raquel que nos ajudou, foi a que não gostamos. A que tivemos menos dificuldade foi o das pipas. Aquele que gostamos mais foi o das pipas.”
2	7	Diogo e José Paiva	“Hoje o nosso grupo fez matemática e gostamos de reduzir e tivemos dificuldade nas garrafas (Diogo e José Paiva)”

Quadro 37 Comentários de Aula 20/4 – Capacidades do Recipientes

A entrevista efectuada à Elisa permitiu confirmar a maior exigência, e por conseguinte mais dificuldades, na execução destes exercícios de resolução de problemas, ou seja, os que não recorriam ao modelo de exercícios-tipo:

Ln 29-36

(...)

Investigador - E a parte mais difícil?

Elisa - A MAT. Porque vinha alguns exercícios difíceis.

Investigador - Lembras-te de algum que era muito difícil para ti?

Elisa - Sim, um que era para pôr a água numa garrafa, para pôr tudo e para ver se estava certo ou errado.

Investigador - Porque é que tu achavas que aquilo era difícil?

Elisa - Porque era 1ª vez e eu não sabia muito bem, era difícil.

Investigador - E tu achas que agora já conseguias fazer?

Elisa - Sim, conseguia.

Quadro 38 Extracto de Entrevista à Elisa

Embora não tenham sido explicitados pelos alunos — quer nos *Comentários de Aula*, quer na *Entrevista* — a natureza das dificuldades sentidas neste problema constatou-se que, para além de implicar um esforço cognitivo acentuado, também a “mecânica manipulativa” criou algumas dificuldades, especialmente a sua compreensão de funcionamento. Consequentemente, observou-se que quando percebida esta “mecânica manipulativa” era manifestado mesmo algum agrado pela execução do exercício, tal como o seguinte extracto permite expor:

Ln 11-20

Investigador - Lembras-te de algum exercício que tenhas gostado muito de fazer?

Carla - Sim, MAT ...era um exercício para encher as garrafas...não me lembro muito bem.

Investigador - Isso seriam as unidades de..?

Carla - Capacidade.

Investigador - Ah, então ainda te lembras! Gostaste muito de fazer isso? Porque é que gostaste?

Carla - Era bom... era fácil!

Investigador - Mas gostaste de fazer esse exercício só porque era fácil e era bom ou mais alguma coisa?

Carla - Não. Era... (Pausa) Não sei dizer. Gostava dele, ao fazer aprendia! Dava para encher e depois esvaziar como nas garrafas de verdade. Assim era bom!

Investigador - Tu ao fazeres percebias que conseguias aprender, era isso?

Carla - Era! Porque eu não sabia muito bem aquele exercício, e quando o fazia ficava sabendo!

Quadro 39 Extracto da Entrevista à Carla (verbatim)

Por seu turno, e por contraste, o exercício de resolução de problema seguinte, embora constituindo uma excepção no conjunto de exercícios de resolução de problemas presentes na *EV-e*, permitiu, contudo, demonstrar que a aproximação da estrutura destes exercícios ao modelo de exercício-tipo — neste caso com as opções de resposta já se encontrando presentes para selecção (e posterior inscrição) — anulava, à partida, significativamente o esforço cognitivo desenvolvido pelos alunos.

No problema representado na ilustração 47, pretendia-se incrementar a competência dos alunos relacionarem determinadas variáveis – programa de televisão, horário de exibição e duração do programa – de modo a se estabelecer uma ordem possível de visionamento que contemplasse todos os animais. Este problema implicava, à partida, um esforço cognitivo mais acentuado, notoriamente superior ao do exercício anterior referenciado.

Escola Virtual 4.º ano

Problema

Observa a programação. Depois, escreve e completa.

A que horas é que cada um vai ver o seu programa?

Canal	Programa	Hora de Início	Duração
Canal das aves	Aves Famosas	10:30	40 minutos
		12:00	
TV Charco	Os charcos do Sr. Hipo	11:00	30 minutos
Canal de notícias	Notícias da Floresta Plim	13:30	60 minutos
Rural TV	Cultura de árvores de fruto	11:00	50 minutos
		12:30 14:20	

apagar

© 2005 Porto Editora, Lda. suporte técnico →

Ilustração 47 Problema¹⁸⁷

Curiosamente, da observação efectuada na aula não decorreu nenhum elemento indiciador de dificuldade de execução, nem os alunos fizeram qualquer referência nos *Comentários de Aula* da aula, a dificuldades na execução do mesmo. Embora conceptualmente o exercício aparentasse maior complexidade — apelando a um esforço cognitivo significativo — foi observado que este formato de problema, no qual os alunos eram unicamente solicitados a seleccionar a resposta de entre um grupo restrito de opções e a inscrevê-la na respectiva quadricula, aliado à manifestação imediata do feedback sonoro favoreceram a prática mais uma

¹⁸⁷ Locução áudio:

“Eu e os meus amigos vamos passar o dia a ver televisão, mas queremos ver programas de canais diferentes. Consultamos a revista da programação televisiva e concluímos que todos podemos ver o programa que pretendemos, mas temos que nos organizar. A que horas é que cada um vai ver o seu programa? Observa a programação. Depois escreve e completa.”

vez, por alguns alunos, da técnica da *tentativa e erro*. Deste modo resultava anulado o esforço cognitivo pretendido desenvolver com o processo de resolução da situação problemática.

Resumindo

A abordagem da área da Matemática permitiu confirmar, mais uma vez, a importância da animação como suporte fundamental para a aquisição de diversas competências, tanto no domínio dos conceitos assumindo, neste caso, uma função essencialmente expositiva, mas especialmente, na capacidade de contornar a impossibilidade de desenvolvimento de competências de carácter eminentemente prático, previstas no OCPEB 1, para as quais a animação assumia uma função eminentemente demonstrativa, servindo para “amortecer” e contornar alguma evidente debilidade natural na capacidade de abordagem destas competências. Se a função expositiva permitia “imitar” o papel desempenhado pelo professor na sua vertente tradicionalmente transmissiva de conteúdos, o efeito mais positivo da animação revelou-se na referida função demonstrativa, pela capacidade de visualização e observação de processos ou procedimentos, os quais, deste modo, se tornaram mais “visíveis” e “concretos” para os alunos, sendo decisivo o óbvio contributo da animação para a compreensão pelos alunos de tais processo ou acções.

No entanto, a substituição das actividades experimentais, ou de carácter prático, previstas no programa para serem desenvolvidas pelos alunos, pela utilização da animações integrando personagens, embora compreensível, atendendo à impossibilidade de desenvolvimento concreto na própria plataforma, não deixou, contudo, de mostrar as suas óbvias limitações, atendendo ao facto de que a observação da execução de procedimentos é, naturalmente, distinta da sua execução prática pelos alunos, e deste modo os alunos limitavam-se à observação passiva de procedimentos, e não a uma participação activa e envolvente de execução concreta.

A introdução de simulações foi ainda, a par das animações, outra das opções da EV-e, para desenvolver a aquisição de competências de carácter prático, nomeadamente no domínio da *Forma e Espaço* com a utilização de “réguas” e “compassos” e “geoplanos” virtuais . As mesmas revelaram um efeito positivo na aquisição dos conceitos, embora revelando algumas dificuldades manipulativas iniciais, tendo os alunos revelado agrado na manipulação destes instrumentos “virtuais”, os quais permitiam uma simulação muito realista da sua utilização. No entanto, infelizmente, a utilização destes instrumentos “virtuais”, embora permitindo essa

simulação, acabaram por evidenciar uma limitação significativa. De facto, a criatividade que se pretende seja estimulada e desenvolvida pelo uso destes instrumentos, manifestava-se coarctada na sua possibilidade de verdadeiro uso livre, pois todos os parâmetros de utilização desses “instrumentos” nos exercícios, estavam previamente predefinidos, sendo o seu uso, assim, perfeitamente pré-determinado, colidindo abertamente com dois objectivos previsto no OCPEB 1 do 4º Ano - “*Desenhar livremente com o compasso*” e “*Desenhar livremente utilizando a régua*”. Além do mais, é de referir que as simulações, por si, não eram suficientes para a aquisição de determinados conceitos, para os quais a interacção e exploração física com o mundo real são absolutamente necessárias, só assim se conseguindo a aquisição do conceito com base num esquema de referência objectivo e factual, como foi o caso da abordagem das unidades de grandeza do sistema métrico.

A componente gráfica de certos exercícios revelou algumas falhas, potenciando a indução de raciocínios errados nos alunos acerca dos conceitos em causa. O mesmo efeito negativo para a aquisição de competências nesta área revelaram as diversas falhas de contextualização dos dados apresentados em certos exercícios.

Por fim é de salientar, ainda, o diferencial de esforço exigido aos alunos em relação à resolução de problemas estruturados a partir do modelo de exercícios-tipo – em que normalmente a resposta correcta encontrava-se disponível para selecção e para os quais os alunos utilizavam a técnica da *tentativa e erro* – e os problemas cuja a resposta não se encontrava disponível, a qual teria de ser construída pelo aluno com base em procedimentos operativos específicos os quais, contudo, se tinham de desenvolver exteriormente à plataforma EV-e em virtude da sua incapacidade em os suportar .

c) Estudo do Meio

O PEB 1, defende que com o Estudo do Meio “os alunos irão aprofundar o seu conhecimento da Natureza e da Sociedade, cabendo aos professores proporcionar-lhes os instrumentos e as técnicas necessárias para que eles possam construir o seu próprio saber de forma sistematizada” (p.102).

Perspectivando um sentido, de que a aprendizagem, também no Estudo do Meio, seja desenvolvida numa perspectiva predominantemente centrada na acção do aluno, destaca-se o facto, dos 6 blocos de conteúdos previstos no programa apresentarem como denominador comum, a expressão inicial de “à descoberta”¹⁸⁸.

Esta perspectiva de “descoberta” é, por sua vez, reforçada no CNEB, o qual, sendo de natureza globalizadora e estruturante, defende o conceito de competência como “aprendizagem construída” (p.78) referindo que a aprendizagem a adquirir no Estudo do Meio deverá suportar-se no desenvolvimento de 3 tipos de competências fundamentais: de *Saber* — relacionado com os conhecimentos —, de *Saber-Fazer* — relacionado com as capacidades —, e do *Saber-Ser*, este último referente às atitudes. Esta parte do presente trabalho de investigação incidirá sobre as duas primeiras competências referidas.¹⁸⁹

O referido documento relaciona a aquisição das competências anteriores, com o desenvolvimento de 3 tipos de experiências de aprendizagem fundamentais: *Resolução de Problemas, Concepção e Resolução de Projectos e Actividades Investigativas*. Estas experiências deverão permitir aos alunos envolverem-se em vivências, nas quais, as suas capacidades de observação, análise, expressão/comunicação ou trabalho de campo possam ser especialmente estimuladas.

Tais vivências deverão, assim, proporcionar que as aprendizagens no Estudo do Meio se tornem realmente significativas para os alunos permitindo-lhes, conseqüentemente, “desenvolver capacidades instrumentais cada vez mais poderosas para compreender, explicar e actuar sobre o Meio de modo consciente e criativo” (Ministério da Educação, 2001, p.76).

¹⁸⁸ “À descoberta de si mesmo”, “À descoberta dos Outros e das Instituições”, “À descoberta do ambiente natural”, “À descoberta das inter-relações entre os espaços”, “À descoberta dos materiais e objectos”, “À descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade”

¹⁸⁹ Normalmente esta última competência relativa às *atitudes*, é somente promovida e/ou estimulada nas aulas, não sendo objecto de avaliação, visto apelar ao desenvolvimento de comportamentos em contexto exterior à sala de aula, dos quais se destacam o *respeito pelo património, a defesa do ambiente natural, manifestações de solidariedade*, entre outros. Por este motivo não é objecto do presente trabalho de investigação.

Domínio dos conhecimentos → Competências de saber

A aprendizagem de factos e conceitos, os quais constituem os conteúdos próprios no domínio dos conhecimentos em EM requerem, no 4º Ano de Escolaridade, tal como o OCPEB 1 releva, o desenvolvimento de 3 tipos de competências de saber essenciais: *conhecimento, reconhecimento e identificação*.

Da observação decorrida evidenciou-se, antes de mais, o facto de a *EV-e* suportar o desenvolvimento das competências de saber, com base em dois tipos de actividades.

- A *descoberta* como suporte das competências de saber

Um dos tipos de aula na plataforma *EV-e* — no domínio do EM — direccionados para o desenvolvimento das competências de saber, suportou-se no desenvolvimento de actividades estruturadas de estímulo ao sentido de *descoberta* pelos alunos. Deste modo foram referenciados 2 tipos de actividades: execução de *puzzles* e execução de *crucigramas*¹⁹⁰.

Os *puzzles* encontravam-se presentes em diversos exercícios, e estimulavam o sentido de *descoberta*¹⁹¹ com base na sua forte vertente lúdica e manipulativa. Relembre-se que, a aprendizagem centrada na *descoberta*, tal como já anteriormente referido, é de importância fundamental no programa de Estudo do Meio.



Ilustração 48 Puzzle – Passagem do Cabo das Tormentas

¹⁹⁰ Por vezes também denominados de “Sopas de Letras” ou “Palavras Cruzadas”

¹⁹¹ Embora no entanto este sentido de *descoberta* seja relativamente limitado.



Ilustração 49 Puzzle - Cidade de Ceuta 1415



Ilustração 50 Puzzle - Arquipélago dos Açores

Os exemplos de puzzles revelados nas ilustrações anteriores permitem exemplificar como a competência de conhecimento era desenvolvida a partir de uma actividade de descoberta suportada na “manipulação virtual “ de peças de um puzzle.

Tais exercícios de resolução de puzzles demonstraram ser de agrado para os alunos.

RCA	ITEM Nº	GRUPO/ALUNO	COMENTÁRIO REGISTADO NA PLATAFORMA (VERBATIM)
6	2	Daniel Gouveia Raquel Rodrigues	“Nós gostamos do exercício da régua que era para fazer bandeiras foi muito interessante e criativo, também gostamos do exercício da flor e do puzzle. (...)”.
6	4	Gonçalo Pereira	“Nós ¹⁹² gostamos os de fazer as bandeiras e do puzzles porque era divertido e fácil. (...)”
13	1	Carlos Gouveia Johnny Silva	“Gostámos dos puzzles porque era de encaixar as imagens e era fácil. (...)”.

Quadro 40 Comentários de Aula 20/4 – Capacidades do Recipientes

¹⁹² O aluno esqueceu-se de identificar o colega de grupo, sendo ele próprio identificado unicamente pelo registo de acesso ao sistema.

Também os registos de observação do investigador assinalam o efeito positivo revelado pelos puzzles junto dos alunos, quer no aspecto motivador e de satisfação ROI 15→8 e ROI 15→15, bem como de estímulo ao trabalho de grupo ROI 15→13 .

No entanto, neste caso há, mais uma vez, a assinalar que o feedback influenciou negativamente a actividade, minimizando algum do esforço cognitivo desenvolvido. Ao sinalizar imediatamente, e de forma sonora, cada peça mal colocada, levava os alunos a uma permanente e imediata recolocação. Seria, assim, de considerar que o feedback proporcionado aos alunos nestes exercícios fosse reformulado, de forma a apresentar-se ausente durante o processo de resolução/construção do puzzle, permitindo aos alunos a sua execução e análise global, no final do mesmo, de forma a percepcionarem possíveis erros e procederem à respectiva reformulação. Neste sentido, a presença do feedback deveria, assim, ser relegada para um estágio mais tardio do exercício, sendo o seu efeito mais vantajoso para o processo de aprendizagem do aluno, no momento de transição para o exercício seguinte, ao invés da sinalização peça a peça.

Os *crucigramas* aliavam, igualmente, o sentido de descoberta com a vertente lúdica, envolvendo activamente os alunos. Neste caso, o sentido de descoberta encontrava-se dependente da capacidade de retenção da informação previamente prestada pela animação aos alunos, a qual era, assim, essencial para a sua execução.



Ilustração 51 Crucigrama acerca dos Continentes e Oceanos

Os *crucigramas* revelaram prosseguir essencialmente competências de *reconhecimento* , como no caso da ilustração anterior, em que os alunos foram envolvidos numa actividade de

descoberta, de forma a conseguirem reconhecer os nomes dos continentes que se encontravam no emaranhado de letras.

- A *animação* como suporte das competências de saber

A *animação* revelou-se mesmo como o suporte principal de desenvolvimento das competências de saber em EM. Verificou-se que todos os 3 tipos de competências de saber anteriormente referenciadas — conhecimento, reconhecimento e identificação — eram prosseguidos e desenvolvidos a partir a apresentação de um suporte prévio de *animação*.

A aula de 22/6 na Unidade EM-B-2¹⁹³ revelou-se um bom exemplo relativamente à competência de *conhecimento*, pois a mesma abordava o objectivo expresso no PEB 1 de “Conhecer personagens e factos da história nacional com relevância para o meio local (batalha ocorrida em local próximo, reis que concederam forais a localidades da região...)” (p.113). A primeira parte da aula suportava-se numa *animação*, a qual, apresentava a sequência temporal da ocupação dos vários povos invasores da Península Ibérica e as suas características mais expressivas.

No quadro seguinte podemos acompanhar a locução que acompanhava a *animação*:

“ Também com a formação do teu país aconteceu algo idêntico. Já deves saber, Portugal e Espanha são países vizinhos. Juntos formam a Península Ibérica. Mas nem sempre foi assim. Os Iberos foram os primeiros a instalar-se na zona onde se encontra Portugal e Espanha. Foi este povo quem deu o nome à Península, Península Ibérica. Os Iberos eram pastores e Agricultores, também sabiam trabalhar o barro e o ouro.

(Muda a voz de locução).

Os Fenícios, os Gregos e Cartagineses eram comerciantes e navegadores. Foram eles que inventaram o primeiro alfabeto. Os Celtas também ocuparam a Península Ibérica. Estes construíram lugares fortificados para se protegerem de vários perigos. Cada povo tinha a sua cultura e tradições e ao conviver trocava experiência e modos de vida. Desta troca de ideias gerou-se outro povo, os Celtiberos que foi o resultado da cultura celta com a ibera.

(Muda a voz de locução)

Os Lusitanos eram uma mistura de várias culturas. Ao chegarem à península instalaram-se na Lusitânia¹⁹⁴, localizada perto das Beiras. Os Lusitanos eram guerreiros, agricultores e pescadores. Este povo vivia em tribos. (Muda a voz de locução) Os Romanos vieram de Roma. Eram senhores do mundo! Introduziram as suas leis, os seus costumes e a sua língua, o latim. Foi a partir do Latim que surgiu a Língua Portuguesa. Os romanos construíram estradas pontes, termas, aquedutos etc.

¹⁹³ Tema: O País da Natureza, Unidade Temática 3 – Estudo do Meio – Formação de Portugal

¹⁹⁴ Esta parte da locução corresponde à captura de tela da Ilustração 38.

(Muda a voz de locução)

Os suevos e Visigodos tinham estilos de vida diferentes dos Povos que já habitavam a Península Ibérica. Ao invadir o território este povos quiseram fazer valer as suas ideias. Eram povos que já estavam divididos em classes sociais.

(Muda a voz de locução)

Os Árabes também conhecidos por mouros ou muçulmanos vieram da África do Norte. Foram os últimos invasores da Península Ibérica. Fixaram-se em quase todo território. Os Mouros deixaram marca na nossa civilização. Foram eles que introduziram a Nora, o cultivo da amendoeira e laranjeira, a bússola e a numeração árabe”.

Quadro 41 Locução de Animação (extracto) - Aula 22/6

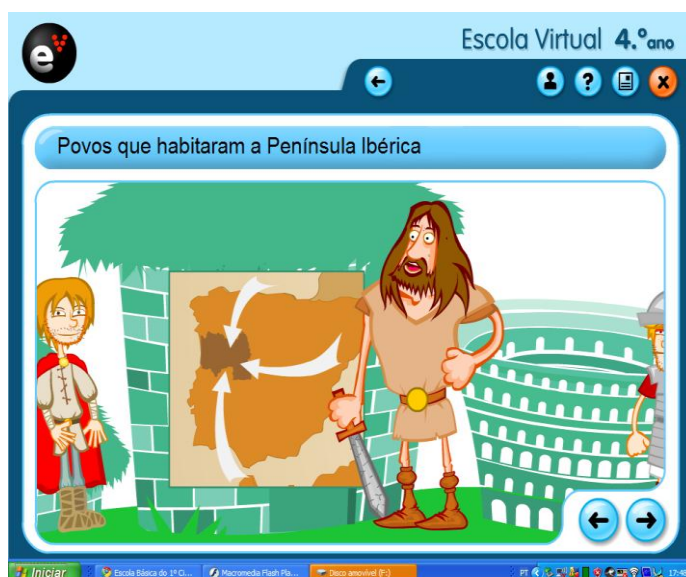


Ilustração 52 Instantâneo da Animação explicativa da formação de Portugal

No caso apresentado desta aula, na qual o objectivo era o de *conhecer* um conjunto de factos e conceitos relativos à história de Portugal, a conjugação da informação proveniente da locução com a visualização animada de mapas, lugares, construções e representações de povos diversos, permitiu evidenciar a animação com uma função essencialmente expositiva .

A observação desenvolvida na aula de 9/3 no decorrer da unidade EM-D-2' permitiu, ainda, revelar como a animação apresentada com função expositiva pode, em determinados casos, incrementar o nível de contextualização dos próprios conteúdos. No caso da referida aula, ao serem descritas as características relativas à ilha da Madeira, a locução da personagem fá-lo com o sotaque tipicamente madeirense ROI 5→1. Tal facto não deixou de ser positivamente assinalado pelos alunos com pequenos apartes de satisfação ROI 5→16.

Embora no caso desta turma — sendo alunos madeirenses — a vantagem de contextualização se tornasse inócua devido à familiaridade natural com o sotaque, não deixa no entanto de ser referenciada a vantagem que pode constituir para alunos de outras regiões do país, os quais podem, deste modo, ter contacto e conhecer um sotaque diferente do da sua própria região.

A importância da animação através da sua função expositiva como suporte ao desenvolvimento das competências de saber manifestou-se, ainda, quando estas eram de *reconhecimento* ou de *identificação* de factos ou conceitos de EM.

A aula de 9/6 respeitante à unidade EM-E-4¹⁹⁵, permitiu evidenciar a função expositiva da animação como suporte da competência de *identificação*, nomeadamente no objectivo previsto no programa de o aluno “identificar desequilíbrios ambientais provocados pela actividade humana (...)” (p.131). Neste caso, os exercícios-tipo que asseguravam a prossecução deste objectivo, suportavam-se na animação prévia, a qual, explicava, através de personagens animadas conjugadas com a apresentação de diversas imagens, os animais que se encontram em risco de extinção e qual a principal razão.

Por seu turno em relação à competência de *reconhecimento*, é elucidativa, como exemplo, a aula de 2/3 relativa à unidade EM-A-1¹⁹⁶, a qual prossegue o objectivo previsto pelo programa, de o aluno “reconhecer a existência de ossos” (p.109).

A animação apresentada na introdução, com uma locução explicativa da noção de vertebrado/invertebrado e as respectivas características, em simultâneo com a visualização de imagens de exemplares de animais vertebrados e invertebrados, suportou o reconhecimento posterior — pelos alunos — de animais de cada um dos tipos, através da execução de vários exercícios-tipo.¹⁹⁷

A competência de *reconhecimento* com base na *animação* permite-nos, ainda, ampliar o domínio de intervenção desta para além dos factos e conceitos, alargando essa intervenção ao próprio domínio da compreensão de fenómenos em EM. Tal foi o caso observado na referida aula de 9/6 relativamente ao objectivo “Reconhecer, através de experiências, a pressão atmosférica (pipetas, conta-gotas, palhinhas de fresco...)” (p.126). Neste caso, a impossibilidade de realização concreta da experiência na própria plataforma *EV-e*, implicou que a animação de suporte aos exercícios-tipo apresentasse uma função essencialmente

¹⁹⁵ Tema: A Floresta Plim. Unidade Temática 4 Estudo do Meio – Os desequilíbrios ambientais.

¹⁹⁶ Tema: Os bons amigos. Unidade Temática 1 Estudo do Meio - Os Ossos

¹⁹⁷ Dois exercícios de selecção e um exercício de classificação Verdadeiro-Falso.

demonstrativa, ao contrário dos exemplos anteriormente referidos, na qual a função preponderante era a expositiva.

O quadro seguinte, apresentando a transcrição da locução, bem como instantâneo da captura de tela permitem melhor evidenciar a referida perspectiva.

(...)

Bolhas: Espigão já reparaste que quando colocas a palhinha no copo o sumo não sobe?

Espigão: Claro Bolhas! E que tem isso de estranho?

Bolhas: Sabes porque é que o sumo não sobe pela palhinha?

Espigão: Ora porque não tem pernas para trepar as paredes da palhinha.

Bolhas: Nada disso Espigão. O sumo não sobe porque tem uma certa quantidade de ar que o empurra para baixo¹⁹⁸. Mas se conseguires retirar esse ar deixa de existir a força de pressão do ar sobre o líquido e ele já consegue subir. Ora experimenta! Faz força e puxa o ar! À medida que retiras o ar de dentro da palhinha o sumo vai subindo. Quando retiras a palhinha de dentro da boca, o ar entra e exerce nova pressão sobre o sumo empurrando-o para baixo.

Espigão: Ah, já percebi Bolhas! O ar exerce uma força de pressão sobre todos os corpos que estão em contacto com ele!

Bolhas: É verdade Espigão. Já imaginaste a quantidade de ar que está a fazer pressão sobre nós neste momento?



Ilustração 53 Animação com função demonstrativa

¹⁹⁸ Esta frase corresponde ao instantâneo da captura de tela da ilustração 39.

Domínio das capacidades → Competências de saber-fazer

O currículo de Estudo do Meio prevê que para além das competências de saber, expressas nos conhecimentos, os alunos desenvolvam competências de saber-fazer, ou seja, desenvolvam a aquisição de diversas capacidades suportando-se em actividades de tipo procedimental, nas quais se incluem actividades investigativas, concepção e desenvolvimento de projectos ou resolução de problemas. As actividades referidas deverão permitir estimular e desenvolver capacidades práticas de realização de experiências, pesquisa, manuseamento ou localização.

- Actividades Investigativas

Relativamente às actividades investigativas a plataforma *EV-e* revelou, essencialmente, dois formatos distintos de desenvolvimento.

Num dos formatos, a actividade investigativa – embora apelando a um papel activo do aluno na sua execução – implicava que o seu desenvolvimento decorresse exteriormente à plataforma *EV-e* apresentando-se, assim, na prática, como uma mera sugestão de pesquisa, e não sendo, por conseguinte, objecto de qualquer monitorização, registo ou avaliação na própria plataforma *EV-e*. Neste caso, a plataforma *EV-e* simplesmente definia um conjunto de orientações a serem seguidas pelo aluno, fornecendo simultaneamente um suporte de registo para os dados recolhidos. A orientação e acompanhamento da professora revelavam-se, por consequência, essenciais. Os exercícios e informações prévios à sugestão dessas actividades na *EV-e* constituíam suporte para a posterior “actividade de investigação” a desenvolver exteriormente à plataforma.

A ilustração seguinte exemplifica o tipo de suporte informativo de orientação para uma actividade investigativa para o objectivo previsto no programa de “Pesquisar sobre o passado de uma instituição local (...)”(p.113).O exemplo ilustrado, insere-se no conteúdo da aula referente à *História da Minha Localidade* integrante da unidade temática EM-B-1. Neste caso o exercício apelava para um trabalho de pesquisa a ser desenvolvido, para o qual disponibilizava um conjunto de instruções e orientações. Simultaneamente era fornecido, uma folha de registo de dados, em formato *pdf*, para um registo organizado dos resultados.

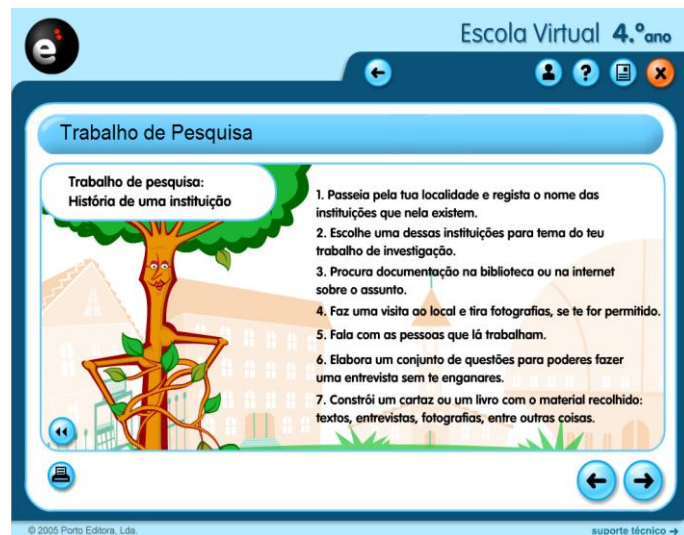


Ilustração 54 Orientações de suporte a actividade investigativa

Deste modo a actividade investigativa proposta caracterizava-se, assim, por um formato de intervenção do aluno em contexto externo à própria plataforma *EV-e*.

O outro formato de desenvolvimento das actividades investigativas já decorre com a utilização da própria plataforma *EV-e* apelando a alguma interacção do aluno com a mesma, durante o qual se pretende simular o desenvolvimento de uma actividade investigativa recorrendo, para o efeito, mais uma vez, à *animação*.

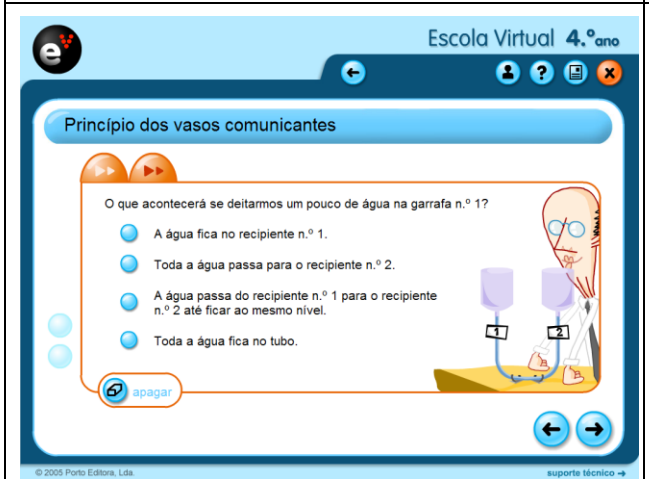
O exemplo seguidamente ilustrado permite evidenciar a natureza básica da interacção estabelecida com a plataforma, limitando-se o aluno, essencialmente, a assistir à animação que simulava a realização de uma actividade investigativa, assinalando as opções pré-determinadas que validavam correctamente as variáveis da experiência.

Instantâneo de Captura de Tela

Locução



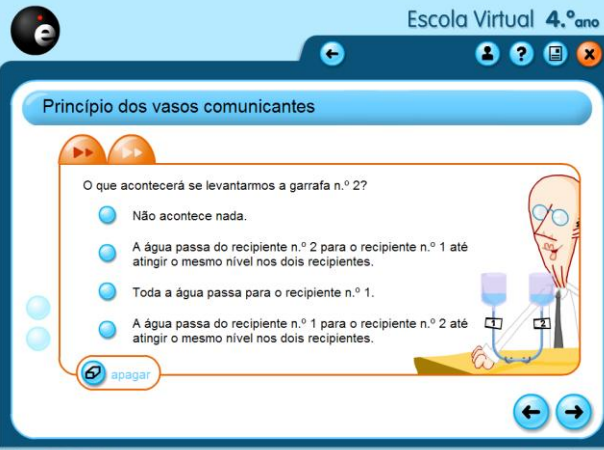

a) Uma vez que estamos a tratar de um tema relacionado com a água resolvi preparar uma surpresa para ti e para os meus alunos. Reparem nestes objectos. Como podem observar são duas garrafas com o fundo cortado ligadas por um tubo. Vemos que as garrafas comunicam entre si. Para facilitar a compreensão da actividade atribuí números às garrafas. Esta é a garrafa nº 1 e esta é a garrafa nº2.



b) O que acontecerá se deitarem um pouco de água na garrafa número 1? Assinala a opção correcta.



c) Muito bem a água desloca-se do recipiente nº1 para o nº 2 até atingir o mesmo nível.

 <p>Escola Virtual 4.º ano</p> <p>Princípio dos vasos comunicantes</p> <p>O que acontecerá se levantarmos a garrafa n.º 2?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Não acontece nada. <input type="radio"/> A água passa do recipiente n.º 2 para o recipiente n.º 1 até atingir o mesmo nível nos dois recipientes. <input type="radio"/> Toda a água passa para o recipiente n.º 1. <input type="radio"/> A água passa do recipiente n.º 1 para o recipiente n.º 2 até atingir o mesmo nível nos dois recipientes. <p>apagar</p> <p>© 2005 Porto Editora, Lda. suporte técnico →</p>	<p>d) O que acontecerá se levantarmos a garrafa n.º 2? Assinala a opção correcta.</p>
 <p>Escola Virtual 4.º ano</p> <p>Princípio dos vasos comunicantes</p> <p>© 2005 Porto Editora, Lda. suporte técnico →</p>	<p>e) Isso mesmo! A água desloca-se da garrafa n.º 2 para a garrafa n.º 1 até atingir o mesmo nível nos dois recipientes. Um repuxo funciona de forma idêntica. A água desloca-se de um reservatório situado numa posição mais alta para um local mais baixo através de um cano, tal como sucede se retirarmos a garrafa que se encontra numa a posição inferior. Ora reparem! Gostaram da minha surpresa? Também tu podes fazer esta actividade em casa ou na escola. Clica no botão e imprime o procedimento experimental juntamente com folha de registo.</p>

Quadro 42 Unidade Temática EM-D- 1 Actividade investigativa – Sequência e Locução

Neste caso, e em oposto ao formato anterior, embora desenvolvendo-se a partir da plataforma *EV-e*, a actividade investigativa caracterizava-se por ser uma apresentação animada, relegando para o aluno uma intervenção essencialmente passiva, ou seja, visualizando desenvolvimento da actividade investigativa apresentada na animação. Embora apresente a possibilidade do aluno intervir através da sinalização de hipóteses, no entanto, a circunstância das mesmas já se encontrarem predefinidas, não deixou de reforçar a perspectiva tal papel essencialmente passivo do aluno no decorrer do processo, limitando, por conseguinte, uma verdadeira atitude de pesquisa e experimentação no desenvolvimento da actividade investigativa.

- Concepção e desenvolvimento de Projectos

As actividades implícitas na competência de concepção e desenvolvimento de projectos em EM - atendendo à sua própria natureza – implicam necessariamente, em especial no segundo caso, uma forte componente manipulativa por parte do aluno, corporizando assim a essência de uma competência prática, ou seja, de *saber-fazer*.

Também neste caso, da observação decorrida não deixou de se evidenciar a animação, como único suporte possível para prosseguir a concepção e desenvolvimento de projectos em EM, e mais uma vez se manifestando a limitação de intervenção activa do aluno, o qual assumia essencialmente um papel passivo de quase “espectador”.

O exemplo seguidamente mostrado, decorreu no contexto da aula de 25/5 referente à unidade temática EM-E-3:

Bolhas : Eu pensava que o som só atravessava o ar. Mas se eu me lembrasse do telefone que utilizo para comunicar com o Espigão já teria outra opinião. Tu também podes construir um telefone como o meu para falares com os teus amigos. É muito simples. Só precisas de dois copos de iogurte e de um fio fino. Depois basta fazeres um furo no fundo dos dois copos de iogurte e liga-los com o fio. E o teu telefone está pronto! Utilizas o teu telefone assim:

Bolhas: Espigão, estás aí? Responde!

Espigão: O que foi? O que foi?

Bolhas : Queria só mostrar como este telefone é eficiente.

Espigão: Estava a dormir, Bolhas! Ah, até me assustei!

Bolhas: Oops, que o acordei! Como vês funciona mesmo!

Quadro 43 Unidade temática EM-E-3 – Locução (Extracto)



Ilustração 55 Animação como demonstração de concepção



Ilustração 56 Animação como demonstração de funcionamento

Embora as duas ilustrações anteriores permitam revelar como a animação num contexto de concepção e desenvolvimento de um projecto evidenciava uma função essencialmente demonstrativa – a primeira demonstrando as técnicas de concepção e a segunda demonstrando o seu próprio funcionamento – não se deixou de constatar a evidente falta de intervenção do aluno em qualquer dos processos ou fases apresentados. Deste modo tornou-se evidente, também neste caso, uma óbvia limitação da *EV-e* em poder promover e desenvolver actividades que se insiram na prossecução de competências de *saber-fazer*, como era o caso da concepção e desenvolvimento de projectos.

- Resolução de Problemas

Embora o CNEB considere este tipo de experiências de aprendizagem como essencial para a envolvência dos alunos no planeamento de estratégias com vista à resolução de desafios, nos quais os conhecimentos prévios destes sejam postos à prova; não sendo possível o seu desenvolvimento na plataforma *EV-e*, a sua abordagem teve assim de ser sempre desenvolvida exteriormente à mesma.

Resumindo

A abordagem do Estudo do Meio implicava analisar o suporte que a EV-e fornecia à aprendizagem, considerando 2 competências fundamentais nesta área, embora estruturalmente distintas, como eram as competências de *saber* e de *saber-fazer*.

Se em relação às primeiras, estruturadas em torno de conceitos e conhecimentos de natureza teórica, a EV-e conseguiu fornecer um suporte de aprendizagem satisfatório, integrando, por um lado, actividades lúdicas (puzzles e crucigramas) como forma de promover a aprendizagem pela descoberta, e por outro uma forte componente de animação, em que a função expositiva dos conteúdos era predominante como forma de explicar os conceitos ou temáticas abordadas.

No entanto, o domínio de Estudo do Meio implicava, à partida, para o desenvolvimento de uma forte componente experimental ligada às competências de *saber-fazer*, na qual, a experiência e conhecimento prévio adquiridos pelos alunos seriam fundamentais, pretendendo-se o estímulo e desenvolvimento de capacidades de observação, análise, expressão e trabalho de campo.

À impossibilidade prática dos alunos desenvolverem este tipo de experiências a partir da própria plataforma EV-e, tentou ser compensada com a integração de uma forte componente de *animação*, uma vez com um carácter mais expositivo, e noutras mais demonstrativo, tendo esta assumido um papel ainda mais estruturante do que nas áreas de Língua Portuguesa ou Matemática abordadas anteriormente. Assim, a animação foi especialmente relevante na demonstração de alguns fenómenos – especialmente no bloco relativo *À descoberta dos Materiais e Objectos* – permitindo aos alunos visualizar o desenrolar dos processos de uma forma dinâmica.

O efeito motivador da animação foi bem expressivo, sendo que a vantagem de poderem ser demonstradas várias experiências – as quais em contexto real de sala de aula poderiam ficar limitadas à existência de materiais ou equipamentos – foram uma mais-valia evidente, permitindo aos alunos compreender os processos inerentes aos fenómenos e reter o conhecimento básico acerca dos mesmos.

Assim, embora as animações apresentadas tenham permitido disponibilizar um suporte mínimo à compreensão pelos alunos de determinados processos ou fenómenos de natureza eminentemente prática, não permitiam, contudo, ao aluno desenvolver um papel activo e interventor, manipulando e testando variáveis, como aconteceria se fossem integradas verdadeiras simulações.

Assim, embora se tenha verificado que os alunos adquiriam, com base na *EV-e*, o conhecimento dos conceitos básicos neste domínio, o mesmo revelou sustentar-se essencialmente na forte componente de animação disponibilizada.

Deste modo, verificou-se que o desenvolvimento de certas experiências de aprendizagem previstas no OCPEB 1 como a resolução de problemas, projectos ou actividades de investigação necessitavam de ser desenvolvidas num contexto exterior à plataforma *EV-e* de forma a que capacidades de observação, análise, expressão/comunicação ou trabalho de campo fossem satisfatoriamente estimuladas e praticadas, as quais não o podiam ser na plataforma. Deste modo, este tipo de experiências de aprendizagem acabou por exigir à professora a introdução e desenvolvimento de uma componente prática extra-plataforma, contribuindo assim também para uma interacção professora-alunos mais saliente. Neste sentido foram disponibilizados aos alunos quer algumas orientações, quer material de apoio, para que os mesmos tivessem podido conduzir parte do seu trabalho, exteriormente à plataforma *EV-e*.

6.7. *Questão g) Qual o desempenho do Interface no suporte ao desenvolvimento de processos interactivos de aprendizagem ?*

Esta última questão, incide na análise de desempenho da plataforma *EV-e* tendo como referência a interactividade desenvolvida com suporte na utilização das diversas funcionalidades de interface — pelos alunos e professora — no contexto de sala aula.

Os dados de suporte para a análise desta questão decorreram essencialmente da observação pelo investigador no contexto das interacções desenvolvidas entre anteriormente referidos elementos, com e através a plataforma *EV-e*, ao longo das aulas.

Como primeira nota de enquadramento, cumpre referir que a plataforma *EV-e* utilizada pela EB1-PE do Estreito da Calheta baseia-se num LMS de origem polaca, denominado LEO, produzido pela empresa Young Digital Poland, da qual o Centro Multimédia da Porto Editora adquiriu os direitos de utilização, e sobre o qual estruturou e desenvolveu os respectivos aplicativos relativos ao conteúdos apresentados e actividades desenvolvidas, com referência ao currículo do 1º Ciclo do Ensino Básico. Lançada a plataforma no mercado alguns meses antes do presente trabalho de investigação se iniciar, a mesma carecia de uma efectiva testagem “in loco” numa perspectiva de utilização em contexto escolar de uma turma curricular; vertente de análise esta que interessava tanto à empresa Porto Editora quanto ao investigador explorarem.

Decorrente desta perspectiva, o entendimento suportado no protocolo estabelecido entre a Escola e a Porto Editora baseava-se no pressuposto de uma progressiva correcção e melhoramento do desempenho geral da plataforma, sendo o feedback resultante das aulas decorridas com o uso da *EV-e* na escola o seu principal meio.

Um dos aspectos prévios relevantes a referir da utilização da *EV-e* pelos alunos, o qual, condicionou significativamente a qualidade de interacção estabelecida com o sistema da plataforma, disse respeito a um conjunto diverso de problemas – essencialmente de origem técnica – os quais, pela sua natureza, tiveram significativo impacto na utilização da mesma, especialmente na fase inicial de utilização. De facto, as primeiras aulas revelaram um manancial de dificuldades e problemas, os quais, embora na sua generalidade, tenham sido gradualmente ultrapassados não deixaram, contudo, de evidenciar alguma limitação na qualidade da interacção estabelecida com a plataforma. Os casos seguidamente referidos permitem uma melhor compreensão acerca da natureza de tais problemas:

- Interferências com bloqueadores de *pop-ups* — de facto a existência, por defeito, no Internet Explorer do sistema de bloqueamento de *pop-ups* implicava a necessidade da sua desactivação prévia, de modo a evitar bloqueamento inesperado da EV;
- Impossibilidade de funcionamento em multi-plataforma (não funciona com browser Opera 7)
- Problemas recorrentes de validação do acesso à plataforma, mesmo com a utilização de Palavra-chave e Utilizador correctos ;
- Problemas com os *applets* em *Linguagem Java*, os quais provocavam situações pontuais de impossibilidade ou incorrecto visionamento de conteúdos;
- Problemas com plug-in de *Direct X* após a actualização de componentes *JAVA* — impediam a correcta gravação de dados relativos ao tempo dispendido e resultados obtidos¹⁹⁹

Sendo de natureza técnica, este último problema foi, contudo, o que mais sérias dificuldades causou, bem como aquele, que mais se prolongou no tempo, com reflexos negativos, especialmente notados, a nível da motivação dos alunos ROI 12→15 ROI 14→9 ROI 15→16 ROI 17-27 .

De facto, entre as características que mais se salientaram da interacção do aluno com o sistema da plataforma, foi a constante intenção, pelos alunos, da verificação dos resultados atingidos e tempo dispendidos após a execução de cada uma das tarefas. Estando estes acessíveis aos alunos através do item *Evolução* no *interface geral* da plataforma, verificou-se que mesmo após a instalação dos diferentes componentes de software adicionais requeridos, os referidos *Plug-ins*²⁰⁰, por diversas vezes os alunos foram confrontados com a não gravação dos resultados obtidos. Tal circunstância implicava que os mesmos – por norma – executassem repetidamente os referidos exercícios até conseguirem uma validação positiva dos resultados. Este problema, praticamente só nos últimos 2 meses do presente trabalho de investigação, foi resolvido pela Porto Editora.

Como consequência, observou-se normalmente uma grande frustração nos alunos quando tal ocorria, visto que existia uma certa “competição” latente entre alguns grupos, sempre na procura de atingirem os melhores resultados no menor tempo possível. Assim, quando a validação de resultados não ocorria, alguns alunos acabavam sentindo-se desiludidos e

¹⁹⁹ Este problema era assinalado em linguagem polaca devido ao LMS da EV ser de origem polaca (Young Digital Poland), o que limitava ainda mais a compreensão das mensagens de erro apresentadas.

²⁰⁰ Neste caso consistiam nos componentes Fonts- para visualização de símbolos gráficos, Flash Player para efeitos de animação e um componente de Linguagem Java para validação de dados.

frustrados. Mesmo assim, e numa atitude de constante persistência, esses mesmos alunos não desistiam de refazer sistematicamente tais exercícios, ajudados pela circunstância de, após sucessivas tentativas, os exercícios já serem perfeitamente conhecidos, e assim, na ânsia de pouparem tempo, por diversas vezes utilizavam a técnica de “saltar” a animação introdutória e explicativa do tema.

Estes casos resultavam assim, por vezes, numa execução pouco reflectida dos exercícios, suportando-se os alunos, mais uma vez, na recepção do feedback imediato apresentado. Não obstante, na maior parte das vezes o problema persistia. A certa altura, a percepção, pelos alunos, da coincidência do aparecimento de frases em língua polaca – embora os alunos não identificassem em concreto qual era a língua em questão – e a ausência de gravação de resultados no final da aula, implicou que, logo que tais frases apareciam, os alunos percebessem que a partir daquele ponto se tornava infrutífera a continuação de execução dos exercícios, visto os resultados já não estarem a ser processados para registo.

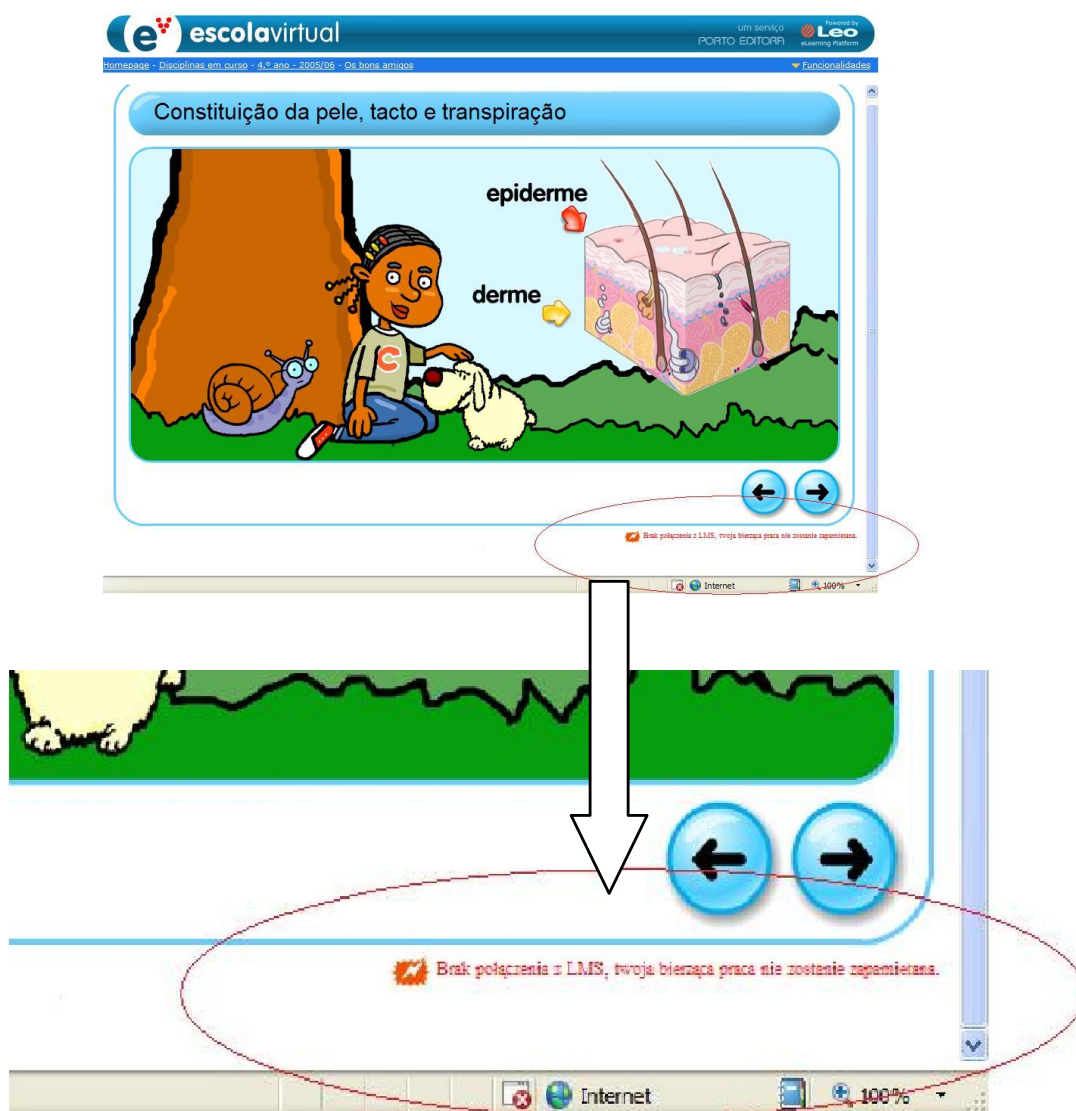


Ilustração 57 Sinalização de erro em língua polaca

Um último aspecto, igualmente de natureza técnica, que revelou influenciar a normal interacção com a plataforma *EV-e* no contexto curricular de sala de aula, residiu no facto de, por vezes, serem detectados problemas a nível de funcionamento do servidor da Porto Editora. Tal facto resultou em limitações pontuais relativamente ao processamento de dados introduzidos pelos alunos no decorrer dos exercícios, implicando deste modo esperas prolongadas ou dificuldades na transição ao exercício seguinte ROI 3→27 ROI 9→16 .

No entanto, tal como já foi referido, a generalidade dos problemas foram sendo gradualmente ultrapassados, fruto de uma permanente comunicação entre a escola e os serviços do Centro Multimédia da Porto Editora. Assim, o constante feedback da escola relativamente à utilização da plataforma revelou-se essencial na introdução de algumas melhorias e alterações na plataforma, pela empresa Porto Editora.

Feita a abordagem de algumas circunstâncias de carácter técnico que se revelaram condicionadoras da qualidade das interacções dos alunos e professora com o sistema da plataforma — as quais serviram como um primeiro enquadramento de análise — importa agora analisar as características de interactividade desenvolvidas a partir da utilização das diversas funcionalidades presentes no interface da plataforma *EV-e*, relacionando-as com os processos de aprendizagem desenvolvidos .

Atendendo a que o interface constituía a “parte visível” do sistema da plataforma, constituindo assim, o suporte às interacções entre os alunos e esse mesmo sistema – através dos *inputs* fornecidos e consequentes *outputs* recebidos – a análise dessas interacções desenvolver-se-á centrando-se neste mesmo componente, o interface.

Decorrente das observações realizadas, uma distinção prévia se impôs como necessária na referida análise do interface, a qual consistiu na necessidade de distinção do mesmo em dois tipos distintos - *interface* geral que corresponde a um nível estrutural macro e o *interface de aula* que corresponde, por sua vez a um nível estrutural micro .

Tal distinção tornou-se necessária, atendendo à circunstância de ambos não serem visualizáveis nem acedíveis, em simultâneo, pelo utilizador – o *interface geral* permitia o acesso inicial à plataforma, sendo acedido previamente ao *interface de aula* – bem como pelo facto de ambos disponibilizarem funcionalidades distintas.

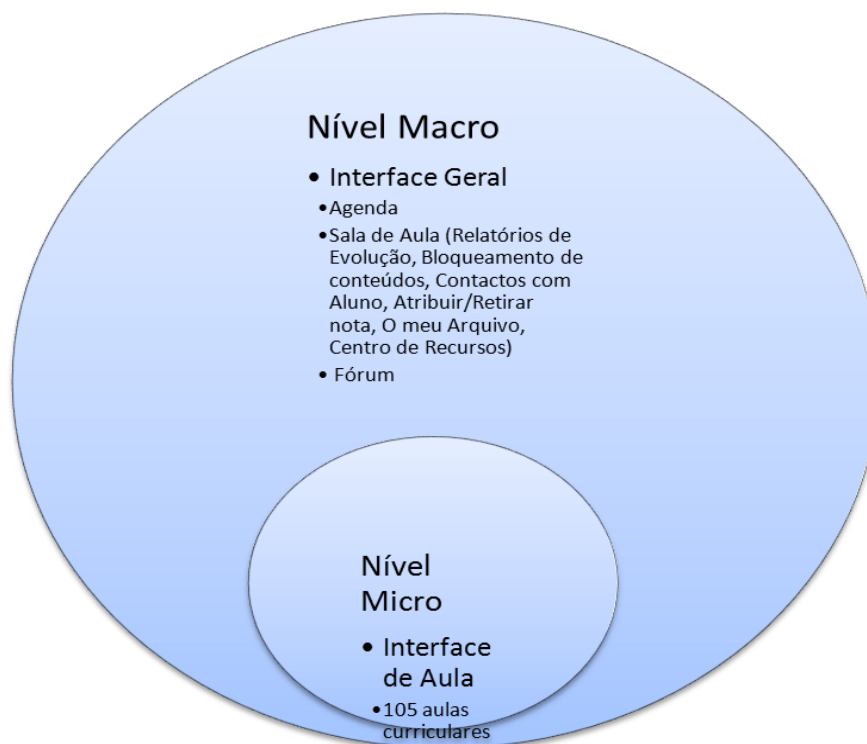


Ilustração 58 Níveis estruturais de interface

De forma a criar uma adaptação e habituação a ambos os interfaces foi acordado, com a professora da turma, um período inicial de experimentação no qual interessava – mais do que a resolução dos exercícios próprios das aulas previstas – que os alunos se envolvessem na exploração dos referidos interfaces, nomeadamente nas diversas funcionalidades disponibilizadas, tentando-se deste modo uma primeira percepção da sua utilidade e funcionamento.

Tal experiência decorreu, inicialmente, no formato Projector-Grupo Turma²⁰¹. Este formato implicava que ao longo da aula, vários alunos utilizassem o mesmo computador, o único que servia inicialmente de acesso à *EV-e*, sendo a utilização do mesmo, nesta fase, projectada num ecrã podendo, assim, todos os outros alunos participarem activamente, observando a utilização das diversas funcionalidades presentes no interface.

Esta fase inicial de exploração da plataforma *EV-e* caracterizou-se, não só pelo forte empenho dos alunos, mas também da professora e do próprio investigador. Revelou-se deste modo, um sentido colaborativo de ajuda mútua entre os intervenientes, num processo conjunto de descoberta e compreensão da utilização das funcionalidades presentes na plataforma. Posteriormente, e coincidindo com a disponibilização pela Porto Editora dos nomes de utilizador e palavras-chave para todos os alunos, esta exploração passou a ser feita a partir do próprio computador de cada grupo.

²⁰¹ Neste caso era utilizado um único computador ligado a um projector e fazendo a projecção numa tela para toda a turma.

Numa perspectiva geral, este período de adaptação e experimentação decorreu sem revelar dificuldades de relevo, tendo os intervenientes evidenciado uma rápida e fácil percepção da generalidade das diversas funcionalidades disponibilizadas pelos interfaces.

Interface geral

Corresponde, como já foi referido a um nível estrutural macro.

- *Agenda Pessoal*

A *Agenda Pessoal* constituiu uma das principais funcionalidades do interface geral. Encontrava-se numa área deste interface que funcionava como “porta de entrada” na plataforma *EV-e*, sendo imediatamente acessível após a validação de acesso de cada aluno com o respectivo nome de utilizador e palavra-chave.

A *Agenda Pessoal* revelou-se de uma imensa utilidade, tal como posteriormente poderá ser constatado, pois constituiu o único espaço que permitiu a introdução “livre” de dados ou informação pelos alunos. Este facto foi especialmente relevante, pois permitiu constituir precisamente a *Agenda Pessoal* como um dos instrumentos de recolha de dados para o presente trabalho de investigação – os *Comentários de Aula* – executados pelos alunos, os quais revestiam a forma de comentários à aula.

Assim, a *Agenda Pessoal* tornou-se num espaço de registo da reflexão efectuada pelos alunos acerca da própria aula pois, sendo permitida a escrita de texto ²⁰², os alunos podiam expressar os comentários que entendessem acerca da mesma, o que ocorria normalmente nos últimos minutos. Deste modo, e ao longo das várias aulas com a plataforma *EV-e*, os alunos puderam registar na *Agenda Pessoal* diverso tipo de observações: os exercícios em que tiveram maior dificuldade de execução, a natureza dessas dificuldades, o que mais e menos gostaram, bem como outras reflexões gerais que entendessem referir acerca da aula, funcionando assim mais num formato de “sumário” de aula. De referir que a própria professora também inseria na *Agenda Pessoal* as suas reflexões/comentários.

Esta funcionalidade, ao ter permitido aos alunos ²⁰³ expressarem a sua própria reflexão acerca das aulas com a *EV-e* – na forma de comentários livres – permitiu disponibilizar para a presente investigação, informação imediata e extremamente valiosa acerca do “ponto de vista” do aluno relativo às aulas desenvolvidas.

O caso a seguir ilustrado representa a utilização da *Agenda Pessoal*, embora neste caso, pela própria professora ²⁰⁴.

²⁰² Era a única funcionalidade, em toda a *EV-e*, que permitia a introdução livre de texto.

²⁰³ A *Agenda* também estava disponível no acesso da professora.

²⁰⁴ A professora ocasionalmente também deixava algumas notas acerca das aulas.

Monitorização: IDALINA NUNES - Nível: Escola Básica do 1º Ciclo Estreito da Calheta Sair | Mudar de nível | Versão | Ajuda | Software necessário

escolavirtual um serviço PORTO EDITORA Powered by Leo eLearning Platform

Homepage | Secretaria | Sala de aula | Centro de Recursos | Fórum

Secretaria
Escola Básica do 1º Ciclo Estreito da Calheta

Sala de aula
Sala de aula : 1

Centro de Recursos
Centro de Recursos: 2

Fórum
Temas: 75
Participações: 166

Relatório de utilização de aulas

2006 Maio 26 MAIO de 2006 Sexta-feira

MEMORANDO

D	S	T	Q	Q	S	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Hoje: 15-03-2007

AGENDA PESSOAL

OS ALUNOS HOJE TRABALHARAM UNIDADE M-E/3.
SENTIRAM MAIS DIFICULDADE NO EXERCÍCIO DO EXPRESSO , O QUAL ENVOLVIA MAIS RACIOCÍNIO

Internet 100%

Ilustração 59 Utilização da Agenda Pessoal pela professora

De notar, no entanto, que a professora sentiu, por diversas vezes, necessidade de intervir no sentido de reforçar a necessidade dos alunos fazerem o completo preenchimento da *Agenda Pessoal*, solicitando que expressassem, da forma mais completa possível, o seu parecer acerca da aula, pois – por norma – os comentários variavam entre os que se apresentavam completos e objectivos, e os que se apresentavam muito vagos e bastantes curtos; estes últimos implicando assim, posteriormente, alguma dificuldade na extracção de dados e informação relevante para a investigação.

Para além da *Agenda Pessoal*, a *EV-e* disponibilizava ainda no seu *interface geral*, tanto a alunos como à professora, 3 outras áreas funcionais: *Sala de Aula*, *Centro de Recursos e Fórum*.²⁰⁵

- *Sala de Aula*

Esta, era a área funcional que permitia o acesso dos alunos e professora às aulas propriamente ditas. Era portanto através da *Sala de Aula* que alunos e professora posteriormente acediam ao *interface de aula*. No entanto, antecedendo o acesso a essas aulas eram disponibilizadas, consoante o utilizador fosse aluno ou professor, um conjunto funcionalidades diferenciadas. No caso do acesso feito pela professora, as funcionalidades de *Sala de Aula* incluíam informação relativa à utilização da plataforma por aquela turma, à qual acrescia a capacidade de interagir “virtualmente” com os alunos, de “controlar” o acesso dos alunos aos diferentes conteúdos, bem como de lhes atribuir notas de avaliação.

Relatórios de Evolução – esta funcionalidade foi a que demonstrou potencialmente uma maior utilidade para a professora, pela possibilidade de visionamento da evolução individual de cada aluno. Estes relatórios, permitiam a monitorização do tempo dispendido e do grau de evolução na execução, pelos alunos, dos conteúdos em aprendizagem. No entanto, é de referir que, no contexto global, a professora não lhe relevou especial importância, visto que os alunos trabalhavam em grupo e por conseguinte, alternavam, em cada aula, a identificação dos acessos pelos diferentes elementos do grupo. Assim não era possível desenvolver uma percepção correcta do tempo e evolução correspondente a cada um dos utilizadores.

²⁰⁵ Estavam também visíveis as funcionalidades de Testes e Secretaria. No entanto a funcionalidade de Testes - só no acesso para alunos - não esteve disponível durante todo o período de utilização, e a funcionalidade de Secretaria não era previsto ser utilizada devido ao seu objectivo ser meramente administrativo - Matrículas, Nº de Disciplinas ... - a qual, decorrente do Protocolo com a Porto Editora, não se aplicava a esta turma.

N.º	Estudante	Evolução (%)	Tempo despendido	Novos contactos	Novos trabalhos
1.	ADRIAN CANHA	10,16%	02:11:28	-	-
2.	CARLA PEREIRA	12,17%	03:21:55	-	-
3.	CARLOS ALEXANDRE	3,20%	00:21:58	-	-
4.	CARLOS GOUVEIA	12,08%	01:51:55	-	-
5.	CAROLINA ANDRADE	11,01%	05:58:46	-	-
6.	CHRISTOPHER CÂMARA	19,59%	05:50:35	-	-
7.	CHRISTOPHER JARDIM	27,26%	05:35:37	-	-
8.	DANIEL GOUVEIA	10,57%	05:33:26	-	-
9.	ELIZABETH PACHECO	10,49%	03:45:13	-	-
10.	ELISA CANHA	23,21%	08:18:57	-	-
11.	FÁBIO CANHA	3,85%	01:28:05	-	-
12.	GONÇALO PEREIRA	5,64%	02:35:40	1	-
13.	HENRIQUE NETO	9,79%	03:55:18	1	-
14.	JOANA AGRELA	16,09%	03:09:32	-	-
15.	JODY GOMES	15,71%	06:50:23	-	-
16.	JOHNNY SILVA	26,06%	07:20:49	-	-
17.	JOSÉ JARDIM	2,05%	01:35:07	-	-
18.	JOSÉ PAIVA	18,99%	07:34:13	-	-
19.	LILIANA NETO	17,67%	07:50:30	1	-
20.	MÁRCIA AGRELA	4,71%	01:36:17	1	-
21.	MICHELLE LADEIRA	4,69%	03:25:54	-	-
22.	IDALINA NUNES	0,31%	01:00:24	-	-
23.	RAQUEL RODRIGUES	14,84%	05:29:16	-	-

Ilustração 60 Relatório de evolução geral

*Bloqueamento/Desbloqueamento de Conteúdos*²⁰⁶ – esta funcionalidade da *Sala de Aula*, permitia à professora controlar o acesso dos alunos aos diversos conteúdos e às actividades a eles associadas, através de um mecanismo de bloqueamento/desbloqueamento.

Embora possa, numa primeira percepção, parecer um exagerado controlo da utilização da plataforma pelos alunos, verificou-se que a utilização deste mecanismo se tornou de grande utilidade.

De facto, sendo os alunos possuidores de palavras - passe e nome de utilizador próprios, e podendo, deste modo, aceder à plataforma fora do contexto escolar, verificou-se que os alunos que possuíam computador em casa, faziam uma utilização completamente livre da plataforma, “saltando” de tema em tema, de exercício em exercício, mediante a sua própria vontade e sem qualquer critério estabelecido – normalmente de uma forma aleatória – sendo, por norma, os exercícios trabalhados nestas ocasiões, distintos das temáticas em desenvolvimento nas aulas.

A observação de algumas trocas de comentários entre os referidos alunos, permitiu apurar, que a razão de tal fenómeno se baseava essencialmente numa procura de competição entre os mesmos – sendo a Joana a que mais se distinguia – de forma a finalizarem o maior nº de unidades temáticas no menor espaço de tempo possível. Identificado o problema, e após uma exploração mais cuidada da funcionalidade, foi possível à professora “descobrir” o mecanismo que permitia proceder ao referido processo de bloqueamento/desbloqueamento dos conteúdos.

²⁰⁶ Esta funcionalidade não estava, contudo, claramente identificada no interface, sendo a sua utilização essencialmente intuitiva.

Deste modo, foi possível disciplinar a utilização da plataforma *EV-e* para que, nos casos em que a mesma era feita exteriormente ao contexto de sala de aula, fosse orientada a sua utilização de acordo com os temas em desenvolvimento, evitando que os alunos se “adiantassem” na matéria de uma forma completamente livre, guiados por motivações não enquadráveis numa perspectiva de aprendizagem de forma reflectida e consolidada dos respectivos conteúdos.

Contactos com Aluno – funcionalidade que permitia o envio de mensagens da professora para os respectivos alunos da turma. Esta funcionalidade, de formato unidireccional, permitia tanto contactos individualizados como de forma colectiva. Atendendo a que a *EV-e* estava a ser desenvolvida dentro de um contexto curricular de sala de aula, esta funcionalidade revelou-se redundante pois, a professora, estando presente na aula, intervinha e orientava presencialmente e de uma forma pronta, como já foi anteriormente referido neste trabalho. Deste modo a utilização da funcionalidade *Contactos com aluno* foi primordialmente feita pela professora para disponibilizar chamadas de atenção prévias, bem como orientações gerais para a aula que os alunos iam desenvolver, nomeadamente a nível de procedimentos a serem respeitados.

Monitorização: IDALINA NUNES - Nível: Escola Básica do 1º Ciclo Estreito da Calheta

Sair | Mudar de nível | Versão | Ajuda | Software necessário

escolavirtual um serviço PORTO EDITORA Powered by LEO eLearning Platform

Homepage | Secretaria | Sala de aula | Centro de Recursos | Fórum

Sala de aula - 4.º ano - 2005/06

Relatórios de evolução Utilizadores - ELISA CANHA

Relatórios de evolução: 23

Relatórios de evolução ● Trabalhos ● Mensagens

Contactar aluno Contactar todos os alunos Remover contacto

	N.º	De	Data	Mensagem
<input type="checkbox"/>	1	IDALINA NUNES	2006-06-16 10:28	Aula de 16 de Junho de 2006 O tema a desenvolver hoje situa-se na Unidade- Floresta Plim- O nascimento do Penachinho-Matemática-Tabelas e Gráficos. Prestem muita atenção aos exercícios da aula pois vão haver actividades de Aplicação dos conhecimentos que adquiriste. Após a conclusão desta unidade poderás ainda prosseguir para: Os Bons Amigos-A Aula de Educação Fisca- A centena de Milhar e Milhão. Não te esqueças no final de preencher a Agenda (coloca tudo o que achaste da aula- Aspectos Positivos /Negativos, o que foi mais fácil/difícil, o que tiveste ou não ,maior facilidade em compreender. Coloca ainda o nome do teu colega de grupo). Boa sorte.
<input type="checkbox"/>	2	IDALINA NUNES	2006-06-06 21:26	Aula para o dia 8 de Maio Hoje vão entrar no tema «A floresta Plim»-Estudo do Meio.Prestem muita atenção,pois vão aprender temas novos.Não se esqueçam da agenda no final.Beijinhos da vossa professora.
<input type="checkbox"/>	3	IDALINA NUNES	2006-06-01 19:11	Actividades para o dia 2 de Junho Hoje vão entrar no tema "A floresta Plim"-O nascimento do Penachinho. Na Língua Portuguesa vão trabalhar: A relação das palavras. A organização de documentação. Prestem muita atenção, pois o tema é muito engraçado.Não se esqueçam de dar os parabéns à senhora Penacho!
<input type="checkbox"/>	4	IDALINA NUNES	2006-05-25 18:56	Aula de 26 de Maio Hoje entram na«Floresta Plim_Ajudar um amigo» Área de Matemática: instrumentos relacionados com o tempo.Unidades de medida. Prestem muita atenção pois os exercícios são muito engraçados.Divirtam-se e tentem memorizar os temas abordados. Não se esqueçam da agenda no final e entrem no Forum.
			2006-05-24	

Figuras Geométricas
Medidas de Capacidade
Pron. e Determinantes
Demonstrativos
Pronomes e Det.
Possessivos

Fórum
Temas: 22
Participações: 28

Ilustração 61 Funcionalidade “Contactos com Aluno”- Acesso Professora

Atribuir Nota/Retirar Nota – funcionalidade presente na *Sala de Aula*, e sendo de acesso exclusivo à professora, observou-se constituir essencialmente uma funcionalidade administrativa. Atendendo a que as aulas com a *EV-e* eram enquadradas, no seu conjunto, com as restantes aulas curriculares, a professora entendeu não fazer uso da mesma, pois a avaliação com a atribuição de nota online na plataforma, só faria sentido caso as aulas na plataforma *EV-e* se constituíssem como as únicas e exclusivas experiências de aprendizagem dos alunos em relação aos conteúdos previstos no programa, o que naturalmente não acontecia.

O meu arquivo – funcionalidade que se revelou de grande utilidade para os alunos, embora as opções fornecidas fossem diferenciadas para estes e para professora. Esta funcionalidade permitia aos alunos e professora colocar e aceder a recursos adicionais – fichas, grelhas, mapas, ou qualquer outros documentos – para assim poderem complementar os recursos e material apresentado pela própria plataforma.

Através do item *Inserir Ficheiro*, tanto alunos como professora colocavam esses materiais — na forma de ficheiros — em comum, na plataforma *EV-e*, estando a plataforma preparada para fazer o respectivo *upload*. Por sua vez através do item *Inserir Link*, eram ligados endereços Web que disponibilizassem informação ou propostas de experiências de aprendizagem relevantes para a matéria em causa.

No entanto, o acesso da professora — tendo em conta a sua função de monitorização – disponibilizou 2 funções adicionais em relação ao acesso dos alunos: *Criar Pasta e Remover Pasta*. Este facto foi importante porque implicava os alunos estarem dependentes da criação de pastas pela professora, nas quais, posteriormente, pudessem colocar os seus próprios ficheiros. Esta circunstância terá sido decisiva contudo, para a utilização desta funcionalidade ter sido mais efectiva pela professora do que pelos alunos.

A ilustração seguinte demonstra como em 27/4, os alunos já tinham disponíveis conteúdos em 4 pastas temáticas criadas pela professora abrangendo a Língua Portuguesa e a Matemática:

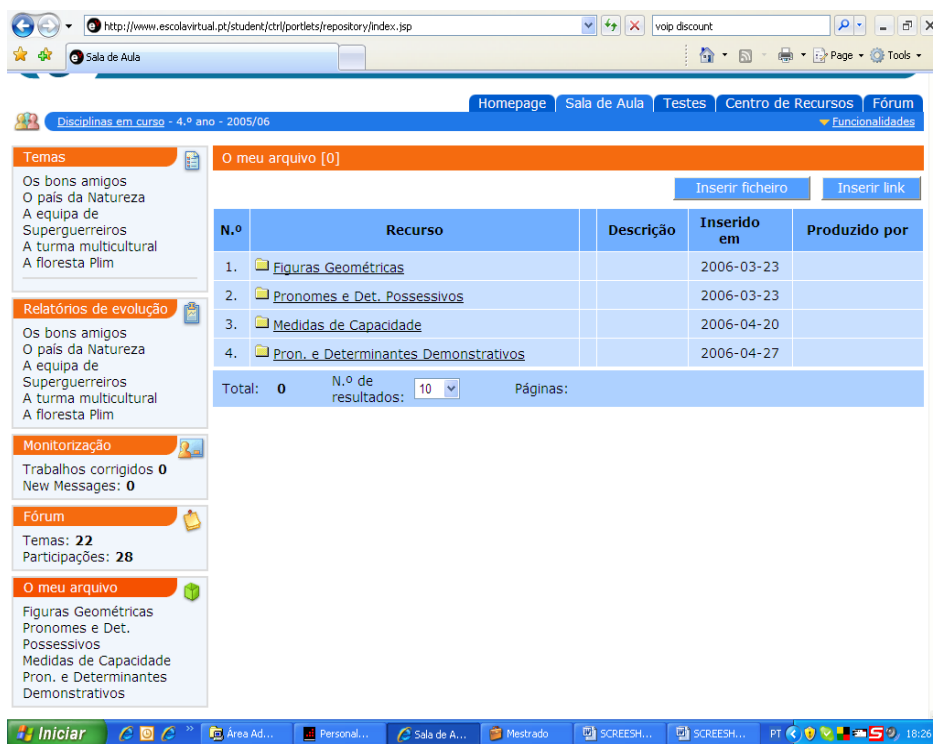


Ilustração 62 Funcionalidade "O meu arquivo"- Acesso aluno

Na preparação prévia da aula, a professora colocava no *O meu Arquivo* o material complementar que considerava essencial, de modo aos alunos compreenderem os conceitos a serem abordados na aula com a plataforma *EV-e*. Verificou-se que a maior parte dos ficheiros eram documentos em formato *Word*, os quais a professora já tinha preparado especificamente para a aula.

O acesso dos alunos a esses ficheiros ocorria normalmente no final das aulas e no seguimento das orientações disponibilizadas na funcionalidade *Contactos com os alunos*. Este material era então impresso, servindo de material de apoio na consolidação dos conceitos, sendo colocado normalmente no caderno/dossier do aluno, o qual servia para posterior consulta na sala de aula “normal”.

Durante o período de observação não foi verificado a professora a colocar hiperligações para sítios Web. Observou-se de igual modo que, na generalidade, os alunos demonstraram alguma passividade em relação a este recurso, fazendo o seu uso mais numa perspectiva de utilizador passivo - consultando - do que como utilizador activo - colocando.

- *Centro de Recursos*

O *Centro de Recursos* constituía uma área de disponibilização de materiais e documentos, os quais pretendiam servir como meios de aprofundamento da informação relativamente aos conceitos abordados nas aulas. No entanto, esta funcionalidade, só estava disponível para edição e colocação de material pela própria empresa Porto Editora.

O conceito de funcionamento era idêntico à funcionalidade *O meu Arquivo*, tanto no modo professor como de aluno, embora neste caso, disponibilizando essencialmente e materiais e actividades que permitissem estimular uma componente mais lúdica na abordagem dos diferentes conteúdos. Durante todo o período de utilização da plataforma *EV-e* pelos alunos no âmbito do presente trabalho, os materiais disponibilizados pela Porto Editora foram sempre os mesmos - *Wallpapers, Screensavers, Postais e Jogos*. Verificou-se no entanto, que estes recursos não despertaram especial interesse nos alunos, o que se explicou, essencialmente, pelo facto da execução dos exercícios relativos aos conteúdos curriculares ocuparem a quase totalidade do tempo disponível de aula.

As poucas ocasiões de utilização desta funcionalidade ocorreram quando algumas alunas exploravam em casa as diversas funcionalidades da plataforma. Nestes casos os jogos foram os que tiveram especial preferência.

- Fórum

Por último, o *Fórum* apresentava-se como a área da plataforma que potenciava auxiliar os alunos na troca de informação, facilitando o trabalho de parceria entre os elementos de grupo e, permitindo, de igual modo, que os mesmos também pudessem interagir com os elementos de outros grupos. Partindo da colocação de um tema a discussão – quer por um aluno quer pela professora – todos poderiam participar colocando os seus comentários e ideias em comum.



Fórum

[Homepage](#) | [Sala de Aula](#) | [Testes](#) | [Centro de Recursos](#) | [Fórum](#)
[Novo tema](#)

Temas em discussão [75]	+ Data	Inserido por	N.º de participações
O que são os numerais Ordinais	2006-03-30 10:50	CHRISTOPHER CÂMARA	10
Qual é o oceano que banha América	2006-03-30 10:52	CHRISTOPHER CÂMARA	5
Os numerais ordinais vigéssimo, trigéssimo etc	2006-03-30 10:57	JOANA AGRELA	2
Quais são os seis continentes?	2006-03-30 11:04	LILIANA NETO	3
O que são os numeros cardinas	2006-03-30 11:04	CHRISTOPHER JARDIM	1
Qual é o oceano que banha a Ásia	2006-03-30 11:16	CHRISTOPHER JARDIM	2
porque se comemora o dia da liberdade	2006-04-21 16:31	DANIEL GOUVEIA	1
quantos planetas há no espaço incluindo terra	2006-04-21 16:40	CHRISTOPHER CÂMARA	1
quais são os continetes e os oceanos do mundo?	2006-04-21 16:44	CHRISTOPHER CÂMARA	1
qual é o oceano que banha Antartida	2006-04-21 16:49	CHRISTOPHER CÂMARA	1
206	2006-05-12 12:53	GONÇALO PEREIRA	2
O que é uma palavra Primitiva e derivadas por sufixação e Prefixação?	2006-05-19 12:59	LILIANA NETO	1
Raquel	2006-05-19 13:06	LILIANA NETO	1
Raquel ainda não respondeste até parece que não sabes.	2006-05-19 13:10	LILIANA NETO	1
quando osos temosno cospo	2006-05-19 13:10	FÁBIO CANHA	5
o que vocês aprenderam hoje?	2006-05-19 13:11	FÁBIO CANHA	4
null	2006-05-19 13:15	ADRIAN CANHA	0
null	2006-05-19 13:15	JOHNNY SILVA	3
Dame uma palavra derivada	2006-05-19 13:15	FÁBIO CANHA	1
Quem contaminou o rio	2006-05-19 13:16	JOHNNY SILVA	5

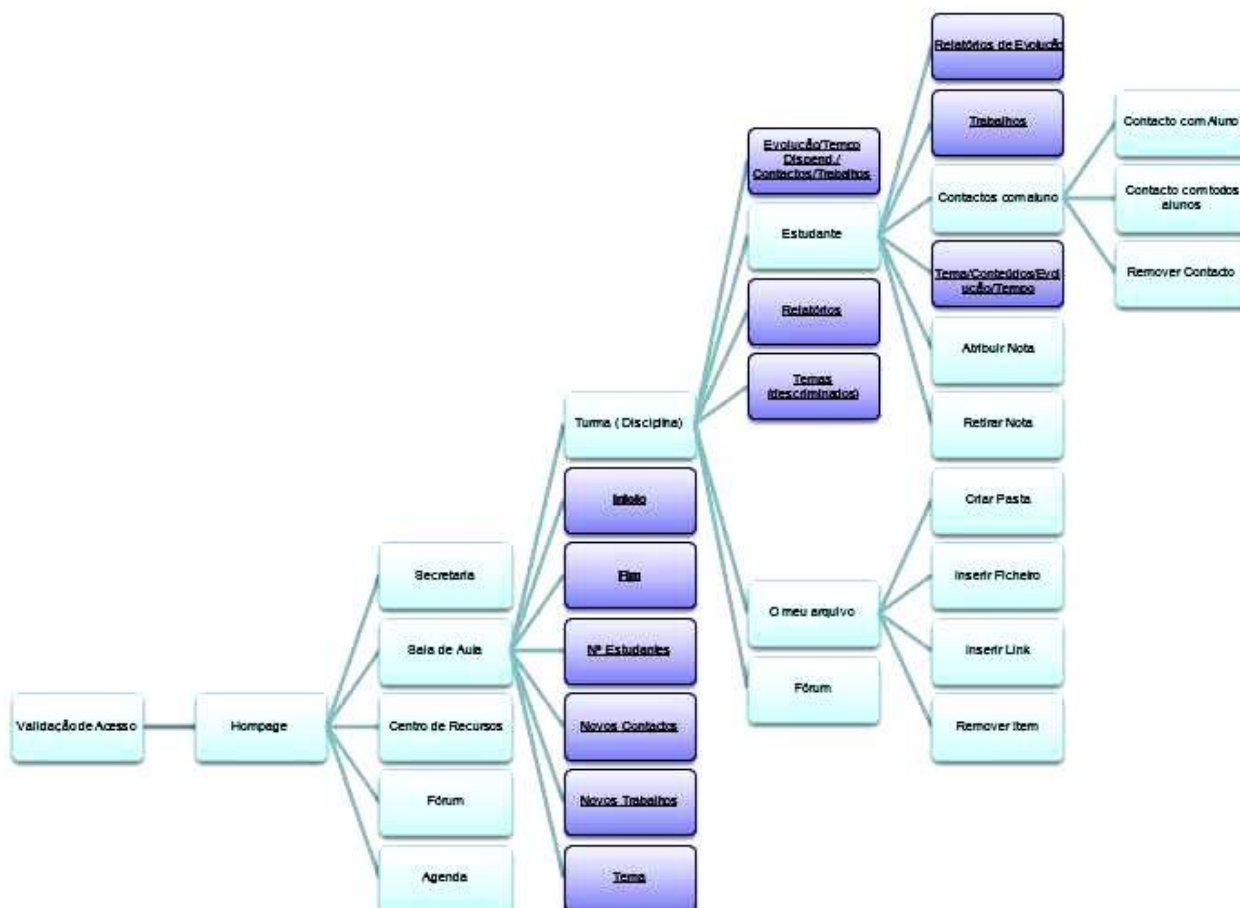
Ilustração 63 Fórum – Dados de 30/3 a 19/5

Uma das características observadas foi que o *Fórum* motivou os alunos de uma forma muito desigual. Tal constatou-se pelo facto das participações serem feitas por um número limitado de alunos, os quais “monopolizavam” a quase totalidade das mensagens. Simultaneamente observou-se um número elevado de temas em discussão, embora com um nº baixo de participações por tema. Esta circunstância revelou-se directamente ligada com o facto das participações no *Fórum* serem essencialmente feitas na parte final das aulas, o que, aliado à necessidade dos alunos ainda terem de fazer o preenchimento da *Agenda Pessoal*, limitava consideravelmente o tempo disponível para participação no Fórum.

Outro aspecto constatado residiu na diversidade de funções com que o *Fórum* foi utilizado; variando da troca de ideias, a pedidos de ajuda ou meros comentários, este últimos, por vezes, pouco relacionados com os temas em discussão ROI 4→7 , ROI 16→20 e ROI 19→22. Este espaço em comum, embora de uma forma muito pontual e reduzida, foi utilizado também pelos alunos para, fora do contexto de sala de aula, trocaram ideias entre si

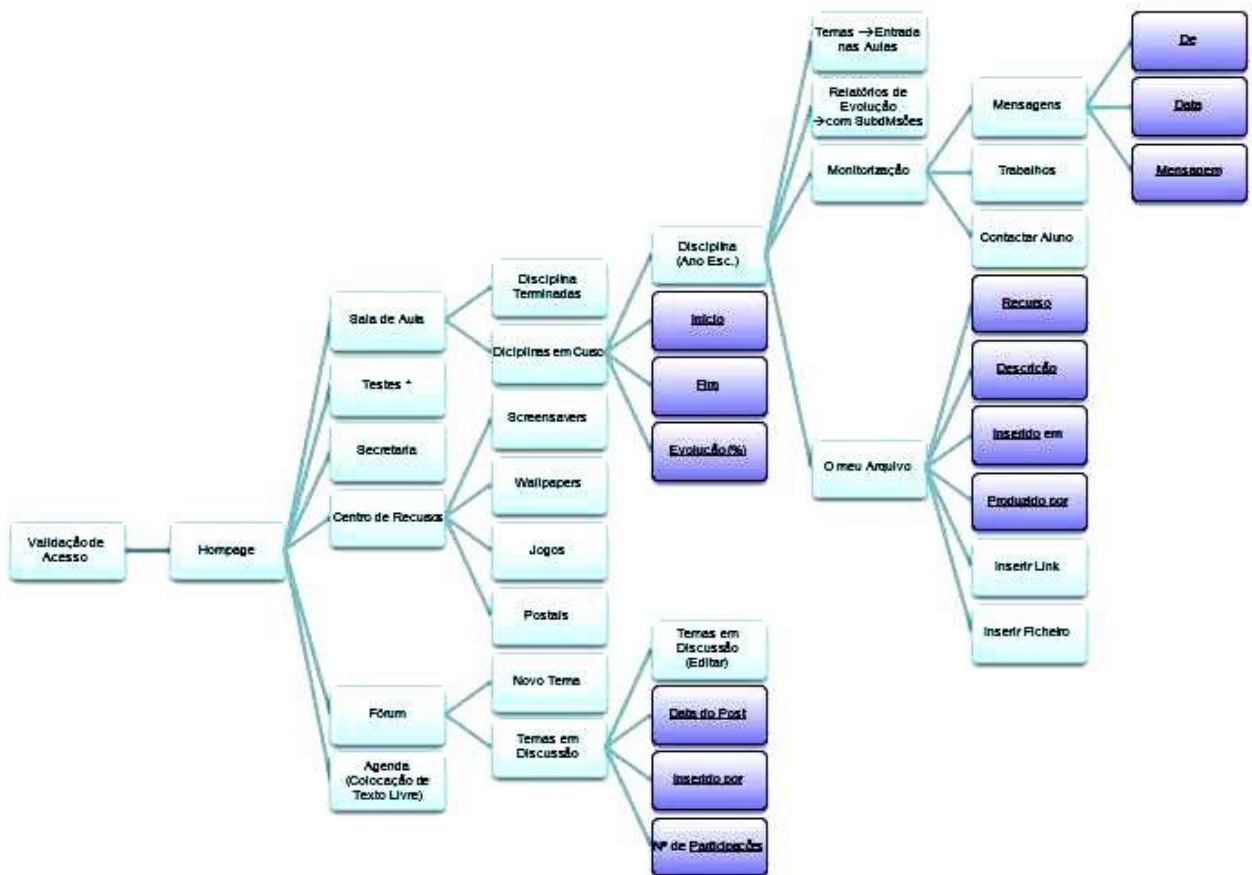
Atendendo a que os alunos podiam interagir proximamente dentro da sala de aula, constatou-se que o fórum teve uma reduzida utilização como espaço de trabalho colaborativo, centrando-se a sua utilização, essencialmente na participação de um número restrito de alunos, e mesmo assim, com algum carácter de pontualidade.

Por outro lado, o facto de o Fórum se encontrar inserido no Interface Geral – em vez de no Interface de Aula – acaba por justificar ainda mais o pouco interesse demonstrado pelo alunos, atendendo a que a utilização do mesmo poderia ter um sentido de oportunidade mais premente no decorrer das interações ocorridas com os conteúdos de aula (no Interface de Aula) e menos fora deste contexto.



Legenda: Itens sublinhados → Função Informativa, Itens não sublinhados → Função interactiva

Ilustração 64 Esquema do Interface Geral — Acesso Professor



Legenda: Itens sublinhados → Função Informativa, Itens não sublinhados → Função interactiva
 * Não foi disponibilizado para o 4º ano durante o período de tempo deste trabalho de investigação.

Ilustração 65 Esquema do Interface Geral - Acesso Aluno

Interface de aula

Era no *interface de aula* que decorriam as actividades de aprendizagem propriamente ditas, ou seja, o espaço concreto de desenvolvimento das experiências de aprendizagem na plataforma *EV-e*, pelo que este correspondia a um nível de organização *micro*, no qual decorriam as interacções dos alunos com os conteúdos de aprendizagem e o próprio sistema.

Uma primeira constatação caracterizadora do interface de aula residiu na componente imagética apresentada, a qual se verificou ser de muito agrado para os alunos. Como aspecto determinante, observou-se que as actividades propostas para desenvolvimento serem suportadas em animações com a presença de personagens – os “bonecos” –, ou seja, um conjunto de personagens animadas que integravam todas as aulas, as quais desempenharam uma forte componente atractiva junto dos alunos, criando empatia, ao mesmo tempo que permitiram associar um aspecto lúdico às experiências de aprendizagem na plataforma.



Ilustração 66 Personagens das animações

Nas entrevistas, destacaram-se algumas respostas reveladoras:

Ln 6-9

(...)

Investigador: O que tu mais gostavas de fazer na *EV-e*?

Raquel: Ouvir os bonecos a falar e fazer aquilo que eles perguntavam.

Investigador : De todos os exercícios ouve algum que tenhas gostado muito de fazer?

Raquel: Sim. Naquela parte que os amigos estão na praia a falar do protector solar.

Quadro 44 Extracto de Entrevista à Raquel (verbatim)

(...)

Investigador: Se pudesses mudar alguma coisa na *EV-e*, o que é que mudavas, trocavas ou punhas diferente?

Adrian: Os desenhos.

Investigador : Porquê?

Adrian: Punha outros desenhos. Podia ter outros desenhos diferentes.

Quadro 45 Extracto de Entrevista ao Adrian (verbatim)

A valorização do papel das imagens e ilustrações presentes no interface de aula revelou-se, de igual modo, pelo facto da estrutura das actividades e exercícios valorizar a presença da componente visual para a compreensão dos conceitos, estando os elementos textuais limitados, em grande parte, ao essencial.

Este aspecto, tal como a integração das personagens – já anteriormente referida – no conjunto das aulas, reforçavam a componente lúdica do *interface de aula*, dando-lhe alguma “leveza” e simplicidade, resultando deste modo, numa observável empatia dos alunos, potenciadora da facilitação do desenvolvimento da experiência interactiva dos alunos a partir deste interface.

Verificou-se, contudo, que as animações não permitiam nenhum tipo de interactividade directa com as personagens, consistindo a única possibilidade na solicitação da repetição própria animação.

No entanto, o aspecto mais importante a considerar relativamente ao interface de aula assenta na análise do potencial de interactividade estabelecida a 3 níveis : *utilizadores, conteúdos e sistema*.

Interactividade entre utilizadores

Relativamente à interactividade entre utilizadores desenvolvida a partir do *interface de aula* – ou seja entre os alunos, e entre estes e a professora – verificou-se a impossibilidade do seu desenvolvimento devido à inexistência de qualquer funcionalidade que a permitisse.

Para que a interactividade entre utilizadores pudesse ser estabelecida – tal como já foi anteriormente referido – era necessário ao aluno executar *logout* do *interface de aula* de forma a aceder ao *interface geral*, que era onde se encontrava a única funcionalidade que o permitia: o Fórum.

Embora fosse possível perspectivar deste modo, à partida, uma limitação da capacidade estabelecimento de interacções entre os alunos, visto ser neste interface que se desenvolviam as actividades de aprendizagem, a observação realizada permitiu verificar contudo, que na prática, a utilização da *EV-e* num contexto de sala de aula, tornou irrelevante o facto anteriormente referido.

Constatou-se assim, que os alunos compensavam tais dificuldades de interacção entre si a partir do interface de aula, desenvolvendo intensas interacções verbais próximas entre eles, assim como com a professora, pelo que a falta de funcionalidades de interacção no *interface de*

aula não constituiu qualquer dificuldade relevante para o estabelecimento de interactividade entre utilizadores neste contexto de utilização em sala de aula.

Interactividade com conteúdos

A observação do tipo de interactividade estabelecida com os conteúdos no *interface de aula* da *EV-e*, permitiu diferenciá-la em dois tipos:

- interactividade com os conteúdos através da utilização das funcionalidades de apoio
- interactividade com os conteúdos das actividades de aprendizagem.

- Interactividade com os conteúdos através da utilização das funcionalidades de apoio

Neste caso, a interactividade desenvolvida suportou-se no uso de diversas funcionalidades, as quais estavam presentes em algumas das aulas ou actividades, variando tal presença, conforme a sua adequabilidade ou pertinência para o tema ou actividade em questão.

Apresentando-se na forma de pequenos ícones, acentuavam essencialmente um carácter informativo, quer no início da aula, que no decorrer da mesma, altura na qual, a sua utilização visava, essencialmente, complementar ou reforçar a informação ou os conceitos previamente abordados.

<p>... vê, ouve, lê e interpreta uma história. ... identifica e relaciona personagens. ... pratica a leitura dialogada distinguindo as intervenções das personagens.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • “<i>Nesta aula...</i>” — consistindo num quadro síntese das actividades a desenvolver na aula, esta funcionalidade facilitava aos alunos a capacidade de percepção e compreensão do tipo de actividades a serem desenvolvidas, bem como os respectivos conteúdos envolvidos.
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Saber+</i> — esta funcionalidade expandia o conhecimento dos alunos acerca de um aspecto particular relativo a um determinado assunto, ideia ou conceito. Consistindo num parágrafo curto, assumia o formato de relato de curiosidade.
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Recorda</i> — funcionalidade que lembrava ou reforçava o conhecimento dos alunos dos aspectos fundamentais de determinados conteúdos.
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Glossário</i> — permitia aos alunos esclarecerem o significado de determinados termos ou expressões, normalmente de uso pouco comum. No entanto, esses termos ou expressões eram aqueles que a plataforma previa ou determinava.
	<ul style="list-style-type: none"> • Esta funcionalidade permitia aos alunos aceder à versão impressa do texto da introdução.
	<ul style="list-style-type: none"> • Neste caso os alunos podiam aceder a uma apresentação resumida do tema abordado.

Quadro 46 Funcionalidades de interactividade com conteúdos

No geral observou-se que os alunos recorreram pouco à utilização destas funcionalidades, pelo que em alguns casos implicou a necessidade da professora solicitar directamente aos alunos a sua utilização²⁰⁷. Este facto revelou que o *interface de aula* da plataforma não contrariava eficazmente um dos princípios básicos de interface, nomeadamente no que se refere ao efeito relativo às *tendências de produção*, não conseguindo evitar, assim, que os alunos pudessem “saltar à frente” contornando a utilização de determinadas funcionalidades, as quais eram essenciais para a consolidação dos certos conteúdos.

- Interactividade com os conteúdos decorrente das actividades de aprendizagem

Neste caso observou-se que, estando os mesmos já todos pré-elaborados, e não existindo quaisquer ferramentas de edição para os mesmos, a interactividade desenvolvida com estes limitava-se a um nível básico, num ciclo suportado numa simples introdução de “inputs” pelos alunos, os quais eram referenciados a um conjunto de parâmetros pré-determinados, sendo então validada ou não a opção do aluno.

Este tipo de interactividade com os conteúdos, limitou significativamente qualquer intervenção do aluno de âmbito criativo, cingindo-se a intervenção deste ao desenvolvimento de um “ritual” mecanicista de introdução de dados – clicando, escrevendo, seleccionando, arrastando – e posterior verificação da sua conformidade, validando-se, ou não, a acção do aluno através de um feedback imediato, sempre presente.

Um simples exemplo permite ilustrar esta limitação de interactividade com os conteúdos. Consiste num exercício de utilização de um denominado “*dicionário virtual*”. Embora a plataforma *EV-e* apresentasse uma correcta e completa explicação acerca da utilidade do mesmo, explicando a forma como se deveria proceder na sua consulta – referindo, por exemplo, a importância da existência das palavras guia – o facto é que a utilização deste recurso era meramente simulada, apresentando o interface um dicionário para consulta, com todos os parâmetros de utilização já previamente definidos.

Assim a consulta de sinónimos para determinadas palavras, apresentava já as letras-guia das palavras em questão nos respectivos separadores, colocando o aluno praticamente na respectiva página, limitando-se este a copiar os sinónimos das palavras em questão.

As imagens seguintes permitem ilustrar o referido “procedimento de consulta”:

²⁰⁷ Especialmente em relação à funcionalidade “Nesta aula...” e “Resumo”.



Ilustração 67 Palavras para "consultar" no "Dicionário"

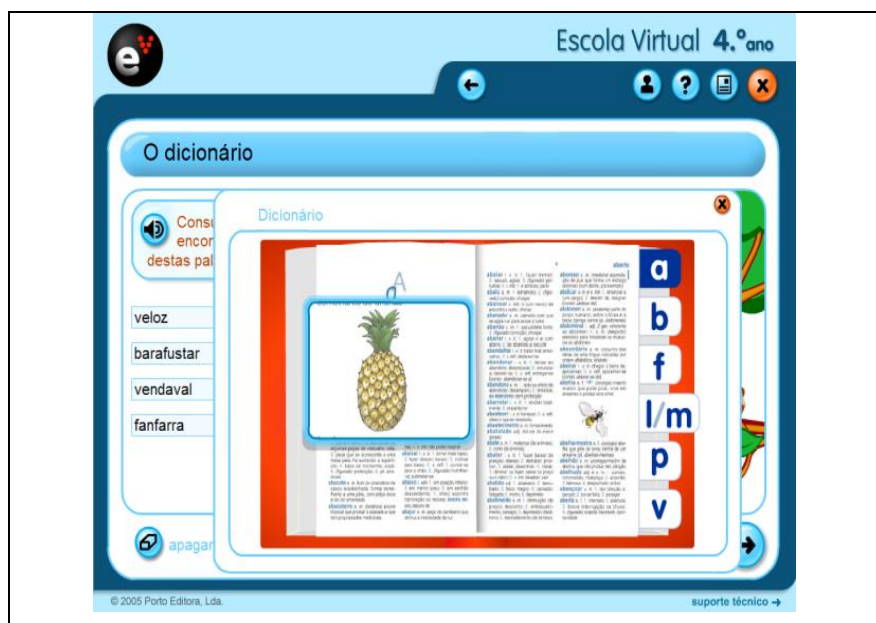










Ilustração 68 "Dicionário" com separadores previamente sinalizados

Como pode ser constatado pelas imagens, as letras relativa às iniciais das palavras a consultar encontravam-se já destacadas em separadores, servindo as letras *a* e *m* como orientação básica para os alunos.

Este exemplo demonstra a impossibilidade de desenvolvimento de qualquer esforço de raciocínio procedimental, o qual seria desenvolvido se os alunos se envolvessem na procura dos sinónimos das palavras solicitadas, caso o interface apresentasse uma verdadeira simulação interactiva dos alunos com os conteúdos em questão, em vez de apresentar uma pseudo-simulação de consulta de dicionário, a qual nada apresentava de interactiva.

Interactividade com o sistema da plataforma

No respeitante à interactividade estabelecida - a partir do interface de aula - pelos utilizadores com o próprio sistema da plataforma, as funcionalidades apresentadas revelaram-se variadas:

	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidade de repetição da animação visionada. Demonstrou-se ser uma funcionalidade muito útil, devido ao facto de os alunos terem, por vezes, dificuldade em integrar a informação ou perceberem relações ou conceitos num primeiro visionamento.
	<ul style="list-style-type: none"> • Esta funcionalidade permitia executar correcções, “apagando” o procedimento anteriormente desenvolvido.
	<ul style="list-style-type: none"> • As setas representavam a funcionalidade de transição ao ecrã seguinte ou anterior. São a concretização mais expressiva do paradigma de navegação linear nas actividades apresentado pela <i>EV-e</i>.
	<ul style="list-style-type: none"> • Os separadores constituíam uma funcionalidade -tal como as setas – de interacção a nível da transição e progressão nas actividades, ou seja, também constituíam uma funcionalidade de navegação linear.
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ajuda</i> – esta funcionalidade estava presente só para ajuda em questões de domínio técnico.
	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidade que permitia aos alunos repetir a locução dos personagens relativamente às propostas de actividade a desenvolver, desenvolvimento de procedimentos, ou narração de histórias.²⁰⁸
	<ul style="list-style-type: none"> • Este ícone activava a funcionalidade de apresentação de uma animação específica relativa ao tema em aprendizagem.
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Impressão de material</i> — permitia disponibilizar um conjunto de materiais e propostas de actividades impressas em formato <i>pdf</i>. Constituído por um conjunto de 145 ficheiros, os alunos podiam aceder a materiais e propostas de actividades para desenvolver em contexto de sala de aula, ou em trabalhos de pesquisa exteriores à escola.

²⁰⁸ No entanto, em alguns exercícios funcionou mais como funcionalidade de interacção com conteúdos, indicando a locução de conteúdos específicos.

	<p>Esta funcionalidade pretendia contornar, dentro do possível, a lacuna relativa ao desenvolvimento de actividades práticas na plataforma de e-Learning da <i>EV-e</i>. O material disponível para impressão consistia em sugestões de actividades práticas consistindo, assim, de materiais complementares à aula com a plataforma <i>EV-e</i>.</p> <p>Se no Estudo do Meio predominava material de apoio à execução de experiências e pesquisa pelos alunos, na Matemática eram as propostas de actividades de medição e de desenho, enquanto na Língua Portuguesa eram predominantemente disponibilizados textos. Este último material -os textos – terá sido o mais importante contributo que esta funcionalidade disponibilizou para os alunos, atendendo a que é o único acesso que os alunos tinham, para no contexto da <i>EV-e</i>, fazerem a exploração de composições textuais, fosse a nível de compreensão, ou do desenvolvimento da leitura a partir deles</p>
--	---

Quadro 47 Funcionalidades de Interactividade com sistema

Relativamente às funcionalidades anteriormente apresentadas, tanto pela sua natureza como pela sua função, verificou-se uma utilização diversificada das mesmas por parte dos alunos. Se as funcionalidades de interacção com a plataforma mais relacionadas com a navegação nos conteúdos – caso das funcionalidades de *repetição*, de *apagar*, *setas* e *separadores* – eram amplamente utilizadas, as funcionalidades com um carácter mais de apoio – caso da *ajuda*, *locação*, *animação específica* e *impressão* – revelaram constituir pouco interesse para os alunos, ou então, como no caso da *ajuda* foi observado que os alunos, por norma, preferiam solicitar a ajuda verbalmente à professora ou ao investigador, do que por vezes utilizar a ajuda específica da plataforma *EV-e*.

Contudo é fulcral relevar que, embora funcionalidades de interacção com o sistema da plataforma, potenciassessem uma participação mais activa do aluno - como no caso da activação de animações, de locuções ou a execução de impressão documental - não deixaram, contudo, de revelar que o grau de controlo estabelecido na interacção mantinha-se essencialmente da parte do próprio sistema, nomeadamente pela característica de progressão linear no interface de aula, não permitindo, assim, qualquer tipo de derivações a nível de trajecto ou sequência na intervenção do aluno.

Esta constatação é reforçada ao se considerar a componente de hipertextualidade na navegação do interface, tanto a nível de hipertextualidade interna como hipertextualidade externa²⁰⁹.

No que concerne à hipertextualidade interna, um dos exemplos mais relevantes revelou-se na impossibilidade dos alunos poderem aceder directamente, a partir do *interface de aula*, a funcionalidades específicas do *interface geral* — correspondentes a um nível de organização macro — implicando, assim, necessariamente, a interrupção da sequência da actividade de aprendizagem desenvolvida no interface de aula.

Tal interrupção resultava na impossibilidade para o aluno, de retoma da referida actividade no mesmo ponto em que tinha abandonado, implicando necessariamente o seu recomeço desde o ponto inicial.

Esta dificuldade de transição do nível micro para o nível macro, a qual limitava a fluidez de intercomunicabilidade dos interfaces, resultou em que – por norma –, os alunos preferissem não “interromper” a sequência da aula ou actividade que estavam a desenvolver, de modo a poderem usar as funcionalidades do interface geral, fazendo-o, quando era o caso, no final da aula.

A inexistência de hipertextualidade interna revelou-se de igual modo na navegação entre os diferentes conteúdos da *EV-e* devido, a estes estarem estruturados num esquema de progressão linear no *interface de aula*, limitando assim o acesso directo – e portanto não linear – dos alunos aos diferentes conteúdos a partir desse interface.

Se, por um lado, a hipertextualidade interna a partir do interface de aula se apresentava limitada, a hipertextualidade externa era, simplesmente inexistente, não havendo qualquer possibilidade dos alunos, poderem aceder a hiperligações externas que lhes permitissem a possibilidade de consulta, na rede Web, de recursos exteriores à plataforma.

Tal falha de disponibilidade de hipertextualidade externa a partir do *interface de aula*, para além de ter limitado a facilidade de acesso a recursos pelos alunos, limitando a possibilidade de associação de ideias num percurso não sequencial revelou, de igual modo, uma evidente falha de integração de recursos pela própria empresa Porto Editora, visto – por exemplo – ser impossível a hiperligação a dicionários online, como o “*Dicionário da Língua Portuguesa Online*” o qual a referida empresa administra²¹⁰, o que a ser possível, certamente facilitaria o desempenho dos alunos no domínio da Língua Portuguesa.

²⁰⁹ Considerando a *hipertextualidade interna* como a ligação a recursos ou funcionalidades dentro da própria *EV-e*, enquanto a *hipertextualidade externa* se refere à ligação a recursos exteriores à *EV-e*, existentes na rede Web.

²¹⁰ Acessível a partir do endereço: <http://www.priberam.pt/dlpo/dlpo.aspx>

Resumindo

Sendo o interface o elemento funcional através do qual alunos e professora estabelecem processos de interactividade com a plataforma, é de considerar, *a priori*, as circunstâncias adversas que decorreram do condicionamento provocado por diversas falhas e problemas técnicos revelados pelo interface da plataforma, especialmente no decurso das primeiras aulas, resultando, aquando da sua ocorrência, em notório desalento e desmotivação nos alunos. Tal facto permitiu concluir alguma “imaturidade” técnica inicial da plataforma, a qual no entanto, e no decurso da sua utilização em contexto de aula foi sendo progressivamente ultrapassada.

A existência específica de um *interface de aula* permitiu disponibilizar uma área visível de trabalho alargada, potenciando uma maior focalização dos alunos nas tarefas de aprendizagem e relegando outros elementos de suporte para um *interface geral*. Especialmente significativo foi, o efeito muito positivo e estimulante para os alunos que a forte componente imagética do *interface de aula*, suportado em diversas personagens animadas, revelou junto destes.

No entanto, na generalidade constatou-se que a interactividade desenvolvida a partir da utilização das diversas funcionalidades de interface era limitada, cingindo-se na maior parte das vezes aos seus níveis mais básicos, enquanto noutros casos encontrava-se simplesmente ausente.

Considerando a interactividade desenvolvida entre utilizadores, constatou-se a mais-valia que a existência de um Fórum releva para as actividades de aprendizagem na plataforma *EV-e* como suporte a um processo de surgimento de múltiplos pontos de vista. Contudo, o facto de se encontrar localizado no interface geral e não no interface de aula, dificultando um rápido acesso ao mesmo, retira-lhe significativamente a sua capacidade de utilização prática, agravado ainda pelo facto de o interface de aula não disponibilizar mais nenhuma funcionalidade de interacção entre utilizadores. No entanto o modelo de utilização da *EV-e* num contexto de sala de aula permite compensar vantajosamente esta limitada utilização do Fórum, por um intenso e significativo fluxo interactivo presencial entre os alunos, e destes com a professora.

Por sua vez a interactividade desenvolvida com os conteúdos revelou-se ainda mais limitada. Os conteúdos apresentados no interface de aula no decorrer dos exercícios, permitam unicamente uma interacção básica dos alunos e professora com conteúdos já todos pré-configurados, não existindo qualquer grau de controlo, nem qualquer possibilidade de intervenção criativa, por parte destes. Contudo, parte desta limitação era colmatada pela possibilidade dos alunos poderem aceder e organizar conteúdos, por eles disponibilizados, através da funcionalidade *O meu arquivo*, embora estes conteúdos só servissem unicamente de suporte às actividades, não podendo ser eles próprios “trabalhados” no âmbito das actividades

na plataforma *EV-e*. Decorre, assim, a conclusão do desenvolvimento de uma simples entre os alunos e os conteúdos, e não a possibilidade de uma interactividade criativa.

Tanto o interface de aula como o interface geral permitiram suportar uma análise significativa acerca da interactividade desenvolvida entre os utilizadores e o sistema. Como elemento mais significativo decorre a constatação de que o grau de controlo das interacções estabelecidas com o sistema reside exteriormente ao aluno. Se no caso da funcionalidade *Bloqueamento de Conteúdos*, o controlo da interacção reside no docente, as diversas actividades de aprendizagem, por seu turno, acentuam o controlo da interacção pela plataforma. Os aspectos mais evidentes desta última constatação consistem na característica de progressão linear nas actividades, em sequências predefinidas a nível de aula, bem como a completa inexistência de hipertextualidade interna ou externa, condicionando ainda mais a capacidade de intervenção ou controlo do aluno na interacção estabelecida com o sistema da plataforma.

Capítulo V Conclusões

Partindo de um enquadramento conceptual baseado numa perspectiva de inovação pedagógica, o presente trabalho de investigação, pretendeu analisar as características reveladas pela plataforma *Escola Virtual-Escolas*TM, enquanto ferramenta de aprendizagem, no decurso da sua utilização em contexto de sala de aula pela turma do 4º Ano de escolaridade.

Tais características, decorrentes do processo de análise de dados desenvolvida relativamente a um conjunto de questões no domínio das componentes pedagógica, de conteúdos e de interface, permitem-nos agora desenvolver um conjunto estruturado de conclusões.

1. *Acerca da Componente Pedagógica*

Considerando a globalidade das 4 categorias de análise consideradas, podemos considerar que a utilização da *EV-e* num contexto de sala de aula, e no seu aspecto global, não permitiu a revelação de elementos de natureza pedagógica que actuassem de forma determinante ou inovadora na sustentação processos activos de aprendizagem dos alunos, nas diversas áreas do currículo.

Um dos elementos que melhor suportam a perspectiva anterior reside no aspecto singular que o domínio colaborativo revelou no decorrer da utilização da *EV-e*. Neste caso, embora o desenvolvimento de processos colaborativos entre os alunos se tenham revelado facilitados, tanto pelo ambiente de aprendizagem actuando como condicionador natural de trabalho em grupo nos computadores como, pela própria disponibilização na plataforma, de funcionalidades de partilha de informação constatou-se, contudo, que as situações de interacção colaborativa entre os alunos, se manifestavam predominantemente no decurso de situações pontuais de dificuldade na resolução de certos exercícios ou domínio de técnicas específicas, bem como revestiam geralmente uma natureza de interacção presencial.

Ambas as situações anteriores decorrem de condicionantes específicas presentes na *EV-e*.

No primeiro caso a impossibilidade da plataforma *EV-e* disponibilizar espaços de trabalho comuns para desenvolvimento colaborativo de actividades, exercícios ou projectos os quais, a existirem, potenciariam uma verdadeira partilha de estratégias e processos de construção colaborativa do conhecimento entre os diferentes alunos envolvidos, implicou um carácter colaborativo meramente residual e pontual, normalmente em situações de dificuldade

resolutiva. Por outro lado, parte da energia empregue nos processos colaborativos presenciais entre os alunos era empregue no entendimento de certas “mecânicas manipulativas” que alguns exercícios implicavam, em vez de direccionada para a compreensão dos conceitos ou fenómenos em causa.

No segundo caso, o contexto de utilização da *EV-e* na sala de aula acentuou a pouca utilidade que as ferramentas de interacção colaborativa revestiam, como no caso do Fórum, tanto pela falta de verdadeiros conteúdos de desenvolvimento colaborativo, como pelo facto de os alunos optarem pela colaboração presencial, mais prática e rápida.

Assim conclui-se que a utilização da *EV-e* em contexto de sala de aula permite reforçar essencialmente a colaboração presencial, em detrimento da utilização de ferramentas colaborativas específicas, embora em ambos os casos seja restrita a níveis elementares, sem possibilidade de se desenvolver uma verdadeira construção colaborativa do conhecimento com base no desenvolvimento de projectos, tarefas ou resolução partilhada de problemas.

Por seu turno, a abordagem do feedback predominante no desenvolvimento dos exercícios na plataforma permitiu caracterizá-lo como um dos elementos que mais negativamente interferiram no processo de aprendizagem dos alunos.

Embora os alunos considerassem o tipo de feedback – sonoro e imediato – presente na *EV-e* como uma ajuda, a consideração de que o mesmo decorria, na sua maior parte, no contexto de execução de exercícios-tipo, nos quais as respostas dos alunos consistiam basicamente na sinalização de opções, permite-nos considerar que o mesmo actuava como mero retorno de informação para o aluno.

A conjugação dos exercícios-tipo na *EV-e* com este tipo de feedback imediato, assinalando diferenciadamente as respostas correctas das incorrectas resultou, conseqüentemente, na facilitação da aquisição de hábitos característicos de um certo “automatismo” consistentes com uma prática generalizada da técnica da *tentativa e erro* na execução dos exercícios pelos alunos, o que implicou, como principal consequência, uma evidente redução na execução dos procedimentos de reflexão e metacognição necessários para a sua correcta execução.

Verificou-se, assim, uma certa correspondência entre a invariabilidade de forma do feedback – imediata e sonora – e uma invariabilidade reactiva predominante nos alunos, de imediata confirmação ou alteração da opção, sem que a mesma decorra ou evidencie, qualquer significativo esforço prévio de reflexão ou processamento cognitivo de suporte à resposta. Deste modo, este tipo de feedback, actuando unicamente como retorno de informação, actuou significativamente no desencorajamento de esforços de reestruturação cognitiva integrantes dos processos de aprendizagem pelos alunos.

Deste modo, a natureza do feedback fornecido pela plataforma *EV-e* adequa-se mais a uma conceptualização de aprendizagem baseada num modelo de processamento de informação, e assim, afasta-se decisivamente de qualquer formato de natureza inovadora, nomeadamente de natureza construtivista no qual, o mesmo se pudesse constituir como uma ferramenta pedagógica de auxílio aos processos de reestruturação cognitiva no decurso das actividades de aprendizagem. Revela-se antes, como um elemento significativamente potenciador da referida prática sistemática da técnica de *tentativa e erro* pelos alunos desincentivando-os, conseqüentemente, da prática fundamental de esforços estruturados de processamento cognitivo integrantes do processo de aprendizagem.

Por seu turno, a abordagem da intervenção predominante da professora no decurso da utilização da plataforma *EV-e* pelos alunos revelou-nos uma nova dimensão nas possibilidades de acção docente.

Contrariamente ao que *a priori* se pudesse perspectivar, atendendo à preponderância do binómio interactivo aluno-plataforma no contexto de utilização da *EV-e* na sala de aula, a realidade demonstrou o papel fundamental e imprescindível que o docente mantém neste novo contexto.

Amplamente referenciada pelos alunos e verificada nas observações realizadas, a necessidade de intervenção regular da docente — quer por solicitação dos alunos, quer por iniciativa própria — desenvolve-se tanto ao nível de apoio na utilização das diversas funcionalidades específicas da própria plataforma *EV-e*, como ao nível da própria resolução de actividades e exercícios integrantes da mesma. Neste último caso a sua acção de suporte é desenvolvida, essencialmente, quando as instruções não se mostravam suficientemente claras para os alunos ou, então, complementando a informação ou os dados apresentados de forma a ajudar os alunos no processo de aprendizagem.

No entanto, o enquadramento da intervenção da docente, embora fundamental, desenvolveu-se num contexto em que a interacção principal era essencialmente entre a plataforma e o aluno, pelo que esta mesma circunstância acabou revelar o favorecimento da alteração da intervenção predominante da docente no processo de aprendizagem, de uma situação — ainda muito recorrente nas nossas escolas — na qual o docente desenvolve uma postura eminentemente didáctica e de transmissor de conteúdos — papel esse, que fica agora praticamente centrado na própria plataforma — para um papel essencialmente de maior orientação e suporte aos alunos.

Deste modo, a utilização da plataforma *EV-e* em contexto de sala de aula potencia uma actuação de maior proximidade junto dos alunos, nomeadamente em relação àqueles que revelam uma maior necessidade de ajuda e orientação, sendo especialmente relevante a

possibilidade de actuação no “timing” mais adequado. Assim, e paradoxalmente, embora esta plataforma integre na sua estrutura e funcionamento elementos que a identifiquem basicamente com um modelo de didáctica tradicional – de natureza essencialmente magistral e transmissivo de conteúdos – e deste modo afastada de uma perspectiva de inovação pedagógica suportada num referencial de natureza construtivista permite, contudo, “libertar” a acção do docente, para uma intervenção mais individualizada e de apoio aos alunos, especialmente nos casos em que estes solicitam directamente ajuda, assumindo nestas circunstâncias um papel de elemento facilitador na aprendizagem do aluno.

Neste sentido a plataforma *EV-e* potencia uma certa alteração do paradigma predominante na acção do docente, facilitando uma intervenção de tipo “banda larga”, num continuum entre um pólo de intervenção de matriz facilitadora e um outro pólo de matriz mais didáctica, variando a sua intervenção, nestes casos conforme as circunstâncias da interacção do aluno com a plataforma o forem exigindo. Convém no entanto referenciar que, embora a disponibilização pela plataforma *EV-e* de actividades e conteúdos de suporte de uma forma estruturada permita transferir uma parte da acção docente para a própria plataforma, as características estruturais dos mesmos, sendo de natureza pré-formatada e fechada, acabam por conceder à própria plataforma grande arte do controlo na interacção entre os alunos e docente com os conteúdos. Neste sentido, justifica-se grande parte da intervenção da docente, nomeadamente quando a mesma se inseria mais no “pólo didáctico”, ou seja, quando entendia que os conteúdos e actividades apresentados não eram suficientes para a aquisição da competência em causa.

De realçar ainda, que independentemente da matriz interventiva – mais didáctica ou mais facilitadora – predominante na acção do docente nas aulas com a plataforma *EV-e*, esta implica sempre um certo desafio a nível de preparação, tanto no respeitante ao próprio domínio técnico das funcionalidades constituintes da plataforma *EV-e* como, de igual modo, no respeitante à sempre necessária acção de planeamento prévio das aulas desenvolvidas com o suporte da *EV-e*, atendendo ao contexto particular em que as intervenções do docente decorrem.

Finalmente, a análise da componente pedagógica integrou, ainda, o elemento motivacional atendendo à sua importância como elemento mobilizador do empenho do aluno na sua própria aprendizagem. Constatou-se que a introdução e utilização deste novo elemento no contexto da aprendizagem desenvolvida na sala de aula, revelou factores diversos que no seu todo permitem considerar que a plataforma *EV-e* contribuiu para elevar o nível motivacional dos alunos.

Uma primeira reflexão leva-nos a considerar que a introdução desta nova ferramenta no contexto quotidiano de aprendizagem escolar de uma turma teria potencialmente, à partida,

alguma possibilidade de actuar positivamente no âmbito motivacional dos alunos, atendendo ao efeito de novidade absoluta que a mesma revestia.

Diversos factores permitiram suportar 3 grandes categorias motivacionais. A *atenção* foi uma categoria que se revelou especialmente beneficiada, pois os alunos revelaram, na generalidade das situações, um elevado nível de concentração e focalização nas tarefas propostas, em grande parte derivado do poder atractivo da componente imagética. Por outro lado, revelou-se a *satisfação* como categoria motivacional proveniente de sentimento generalizado comum à generalidade dos alunos no desenvolvimento das actividades na plataforma a qual, está em parte também, inter-relacionada com a *confiança*, categoria motivacional esta resultante da percepção que os alunos detinham de que o sucesso nas tarefas estava perfeitamente ao seu alcance e poderia ser objectivamente verificado.

2. *Acerca dos Conteúdos*

Consistindo os conteúdos, na sua essência, o próprio objecto de aprendizagem dos alunos, as características particulares da introdução de uma plataforma de e-learning, como a *EV-e*, num contexto escolar de sala de aula, criando um ambiente de aprendizagem específico, implicava desenvolver a análise dos referidos conteúdos relevando não só a sua apresentação – considerando neste caso, a sua correcção conceptual e científica – mas sobretudo a aptidão da concepção estrutural dos referidos conteúdos no suporte ao desenvolvimento de processos activos de aprendizagem pelos alunos.

O primeiro domínio permitiu sustentar que um eventual processo de pré-testagem dos conteúdos da plataforma *EV-e* para o 4º Ano não terá sido, possivelmente, suficientemente exaustivo, pois embora os mesmos estejam organizados em torno de 105 aulas – o que engloba um número relativamente considerável de conteúdos – permitiram, no entanto, identificar um conjunto diversificado de lapsos, erros e omissões, tanto de natureza textual como gráfica. Embora as circunstâncias do presente trabalho de investigação tenham permitido um feedback informativo de tais erros junto da empresa por parte do investigador, torna-se premente a necessidade de um trabalho exaustivo de depuração correctiva por parte dos responsáveis pela edição de conteúdos.

Por sua vez, materializando a abordagem mais extensa no âmbito do presente trabalho de investigação, a análise desenvolvida acerca da concepção estrutural dos conteúdos, revela uma acentuada limitação, na capacidades destes, suportarem processos activos de construção do conhecimento pelos alunos. De facto a natureza fechada e pré-formatada que os exercícios-tipo encerram, funcionando simultaneamente como suporte exploratório e de avaliação à informação previamente transmitida nas animações introdutórias, actuam essencialmente como suporte à emulação pela própria plataforma *EV-e* de uma didáctica tradicionalista, assente numa concepção transmissiva/fornecedora de conteúdos.

Se por um lado a natureza simples das actividades apresentadas nos exercícios-tipo não estimula o esforço cognitivo dos alunos, cerceando mesmo o desenvolvimento de práticas de processamento cognitivo de natureza mais elaborada ou complexa, também a incapacidade interventiva do aluno na edição, criação ou reformulação dos referidos conteúdos vem acentuar um papel essencialmente passivo do aluno no processo de aprendizagem suportado na plataforma.

Ao considerarmos a aprendizagem como um processo essencialmente activo de construção do conhecimento por parte do seu actor – o aluno – constata-se que os conteúdos apresentados dificilmente suportam tal intento pois, limitando a intervenção do aluno genericamente a acções de selecção, completamento, correspondência ou sinalização dentro de um leque opcional previamente estabelecido, relevam o papel do aluno a um mero processador de informação, num processo de sistemática comparação a parâmetros predeterminados. Deste modo, todo um conjunto de experiências de aprendizagem potenciadoras de um papel activo do aluno, como sejam a resolução de problemas, concepção e resolução de projectos, ou mesmo actividades de índole investigativo, não integram os conteúdos da *EV-e*, ou então, são sinalizados para uma possível execução em contexto exterior à plataforma, privando-se assim os alunos do desenvolvimento de competências essenciais, como sejam as de análise, observação, aplicação de estratégias ou metodologias, que tais actividades necessariamente implicariam.

A anterior constatação encontra-se directamente relacionada, com o facto dos conteúdos apresentados na *EV-e*, se encontrarem estruturados e concebidos de forma a suportarem essencialmente – embora que de uma forma acentuadamente limitada, como anteriormente visto – a abordagem de competências de saber estas, por norma, ligadas à aquisição e aplicação de conceitos, e portanto essencialmente de carácter cognitivo. No entanto, tal como o próprio programa para o 1º Ciclo prevê, os alunos deverão ser envolvidos na aquisição de competências de saber-fazer, ou seja no desenvolvimento de capacidades, de carácter prático, consoante a natureza da disciplina estudada. Neste caso a impossibilidade – de certa forma natural – da *EV-e* suportar o desenvolvimento destas capacidades foi por demais evidente, sendo especialmente relevante no caso das actividades absolutamente fundamentais como as de leitura e escrita em Língua Portuguesa, as de medição e construção em Matemática, ou as de investigação e elaboração de projectos em Estudo do Meio.

Consequentemente para além da impossibilidade prática de abordagem e desenvolvimento na plataforma de uma parte do Programa Nacional do Ensino Básico para o 1º Ciclo, a própria natureza fechada dos conteúdos juntamente com inexistência de conteúdos relativos a competências práticas acabam por ter condicionar qualquer possibilidade de expressão criativa dos alunos. Estes são geralmente factos ou conceitos, os quais devem ser adquiridos, memorizados e seguidamente testados através da execução de exercícios-tipo.

As limitações até agora referenciadas relativamente aos conteúdos – especialmente decorrem maioritariamente facto de os mesmos estarem estruturados em torno de um padrão de organização — o padrão SCORM — o qual se centra essencialmente na forma como os mesmos são agregados, sequenciados, bem como o seu ambiente de execução. Este padrão de agregação de conteúdos não se revela, assim, adequado para o nível do 1º ciclo de escolaridade, no qual a

aprendizagem é especialmente exigente no desenvolvimento de competências práticas, implicando o aluno num processo activo de construção do conhecimento, no qual os conteúdos devem ser progressivamente trabalhados, explorados, reconfigurados de forma multidimensional num processo nem sempre linear, na mente do aprendiz.

De realçar como elemento bastante positivo, o facto de os conteúdos estarem profusamente estruturados em torno de imagens, tanto estáticas como animadas. Com uma disponibilização mínima de conteúdos de natureza textual, a presença significativa de imagens e animações nas actividades, reforça significativamente a componente visual, demonstrando produzir efeitos muito positivos na compreensão de determinados conceitos pelos alunos. Especialmente relevante é o contributo das animações. Para além do efeito notório de focalização da atenção dos alunos, revela-se absolutamente estruturante na apresentação dos conteúdos, nomeadamente na *Introdução*. Por outro lado, as animações revelam-se fundamentais para a compreensão de conteúdos que impliquem a compreensão de fenómenos, ou apresentando simulações – a partir da acção de personagens – do desenvolvimento de competências práticas, tentando assim atenuar a incapacidade, anteriormente referida, de a plataforma envolver os alunos na aprendizagem dessas competências. Não obstante, saliente-se a quase total ausência de conteúdos multimédia, nomeadamente em formato vídeo, assim como de fotos, os quais, a existirem, teriam certamente um contributo positivo a nível do realismo e contextualização de certos dos conteúdos.

3. Acerca do Interface

Por último, a abordagem do interface da plataforma *EV-e* enquadrado na acção de suporte ao desenvolvimento de processos interactivos de aprendizagem pelos alunos demonstrou, na sua globalidade, uma significativa limitação na capacidade das diversas funcionalidades constituintes do interface permitirem, de facto, envolver os alunos em experiências de aprendizagem, nas quais, as interacções desenvolvidas, entre utilizadores, e destes com os conteúdos e sistema, tenham demonstrado constituir uma valorização significativa do processo de aprendizagem.

Assumindo como referencial, um interface centrado no aluno, estruturado de modo a facilitar o controlo exercido por este sobre os fluxos interactivos estruturantes do processo de aprendizagem constatou-se porém, que tais fluxos, se estabeleciam essencialmente nas suas formas mais básicas ou elementares, reflectindo um limitado grau de controlo sobre esses fluxos interactivos, por parte dos alunos.

Embora a intuitividade e simplicidade revelados pelo interface, resultem numa indisfarçável empatia generalizada sentida pelos alunos, reforçada pela componente imagética presente no mesmo – nomeadamente as personagens e animações ao longo das unidades didácticas – e assim, facilitem o desenvolvimento de um fluxo interactivo suportado nas funcionalidades de interface, tais factores foram insuficientes para, só por si, incentivarem um fluxo interactivo sustentável e significativo.

Relativamente à interactividade desenvolvida entre utilizadores — aluno-aluno e professora-aluno — constata-se que a mesma se suporta em funcionalidades de actuação assíncrona, actuando estas, essencialmente, como repositórios de informação, pelo que o fluxo interactivo entre utilizadores se caracteriza pela sua natureza elementar, ou seja, muito longe de qualquer tipo de simulação de interacção presencial humana. Por outro lado, se num dos casos — no *Fórum*— o controlo relacional da interacção ainda se encontra distribuído pelos vários utilizadores, já a funcionalidade *Contactos com Aluno*, actua unicamente de forma unidireccional, neste caso, professora-alunos, evidenciando-se, assim, como o controlo da interacção reside na professora. As circunstâncias anteriormente referidas acabam por reforçar a importância da utilização da plataforma em contexto de sala de aula, em oposição a uma utilização de forma individualizada pelos alunos — por exemplo nas suas próprias casas — visto a interacção constante e frequente entre alunos na sala, e destes com a professora acabarem por “disfarçar” ou “diluir”, compensando, de certa forma a limitação das funcionalidades de interface sustentarem o estabelecimento de fluxos interactivos significativos entre utilizadores.

Por outro lado, foi ainda mais evidente a limitada a interactividade experienciada pelos alunos com os conteúdos, visto esta estar reduzida à sua forma mais elementar, ou seja não era possível que da interacção estabelecida, resultasse a própria produção de novos conteúdos, fosse por reestruturação ou criação própria pelos alunos resultando, deste modo, numa mera interacção entre os alunos e conteúdos previamente elaborados. Esta incapacidade de intervenção criativa por parte dos alunos nos conteúdos reforçou – como já anteriormente referido – uma perspectiva de actuação essencialmente passiva do aluno nas interacções estabelecidas através das funcionalidades de interface com os conteúdos, revelando assim que o grau de controlo da interacção residia, naturalmente, na própria plataforma *EV-e* e não do aluno, como se esperaria num contexto construtivista de aprendizagem.

Por fim, considerando a natureza da interactividade suportada pelas funcionalidades de interface, ou seja, entre os alunos e o sistema da plataforma revela-se, igualmente, a limitada capacidade da plataforma potenciar tais fluxos interactivos. Se, por um lado, os diversos problemas técnicos surgidos – embora essencialmente no decorrer das primeiras aulas – tenham

condicionado seriamente a qualidade da interactividade estabelecida com o sistema, por outro, sugerem também, alguma imaturidade técnica revelada pela plataforma *EV-e*.²¹¹

Considerando o grau de controlo de interacção desenvolvido pelo aluno a partir das funcionalidades do interface, no caso das interacções com o sistema da plataforma *EV-e*, verifica-se que as mesmas actuam, essencialmente, como meios de suporte a um esquema de progressão linear, visto a progressão ao longo dos conteúdos estar condicionada a um formato sequencial. Limita-se, assim, a capacidade do aluno intervir activamente no seu próprio processo de construção de conhecimento. Este formato de progressão linear nos conteúdos da *EV-e*, ao condicionar a capacidade de controlo pelo aluno da interacção com o sistema — nomeadamente pelo condicionamento do percurso de derivação cognitiva suportado nas funcionalidades daquele — revela-se especialmente oposto a própria natureza do conhecimento, e conseqüentemente ao próprio processo de aprendizagem, o qual possui uma dinâmica multidimensional, e deste modo, é naturalmente incompatível com uma perspectiva linear e sequencial de apresentação de conteúdos, proposto pela plataforma *EV-e*.

No mesmo sentido, a constatação da inexistência de hipertextualidade interna entre os interfaces geral e de aula impedindo, deste modo, uma rápida transição entre os níveis macro e micro; ou externa, impossibilitando o acesso a recursos ou conteúdos complementares, por exemplo na Web a partir da área de interface, contribuem para reforçar ainda mais o limitado grau de controlo do aluno na interacção com o sistema da plataforma. De notar que, embora a funcionalidade de navegação nos conteúdos permita alguma intervenção do aluno condicionam, no entanto, a um nível de interactividade essencialmente reactiva, por parte do aluno, tendo em conta o limitado grau de opções possíveis de exercer sobre o sistema a partir das funcionalidades de interface.

Finalmente, outro elemento elucidativo da constatada limitação na capacidade de controlo do aluno nas interacções com o sistema, revela-se na inexistência de qualquer mecanismo de análise de audiência, o qual permita adaptar o sistema da plataforma à especificidade do seu utilizador, ou seja, às características próprias do aluno. Se por um lado o aluno não pode exercer qualquer tipo de personalização das áreas funcionais disponíveis, por outro, em nenhuma situação, o sistema da plataforma releva o conhecimento prévio detido pelo aluno. Assim, assumindo o fluxo interactivo com base num “aluno-tipo”, o sistema da plataforma *EV-e* caracteriza-se por uma notória inflexibilidade adaptativa estrutural, e assim condiciona a possibilidade de qualquer tipo de controlo pelo aluno no fluxo interactivo com o sistema, a partir das diversas funcionalidades de interface.

²¹¹ Embora o feedback fornecido pelo investigador à Porto Editora durante o decurso da investigação tenha justificado, entretanto, a execução de algumas correcções.

4. *Apreciação global*

Impõe-se por fim, estabelecer um juízo final globalizante relativo ao desenvolvimento do currículo do 4º Ano com base na utilização da plataforma *EV-e*, num contexto curricular escolar, de acordo com uma perspectiva de inovação pedagógica.

Este conceito de inovação pedagógica pretendido para a utilização da plataforma de e-learning *EV-e* exigia um enquadramento conceptual de referência no qual, as suas características de desempenho a qualificassem como verdadeira ferramenta de aprendizagem, através da qual, os alunos se envolvessem activamente na construção do seu próprio conhecimento, segundo preceitos construtivistas de aprendizagem.

Tal enquadramento serviria de suporte à possível validação do conceito de inovação defendido pela empresa Porto Editora a qual, apresenta a plataforma *EV-e* como ferramenta inovadora, constituindo “um serviço personalizado e flexível, adaptado à realidade específica de cada instituição”, reforçando tal perspectiva de inovação com o facto da mesma concretizar um “projecto de educação da Porto Editora, pioneiro a nível nacional, que introduz um modelo de aprendizagem inovador, orientado para o sucesso escolar dos estudantes”²¹².

Embora, à partida, seja indiscutível o carácter inovador emergente do próprio ambiente de aprendizagem proporcionado pela utilização de uma plataforma de e-learning num contexto curricular de sala de aula do 1º Ciclo, sendo este facto, na realidade, uma verdadeira inovação no contexto actual no nosso país, a anteriormente referência a “modelo de aprendizagem inovador” implicava, necessariamente, a sua afirmação como ferramenta de aprendizagem eficaz para alunos deste nível de ensino. Procurava-se assim a materialização de uma perspectiva de inovação pedagógica num concreto sentido de ruptura em relação a uma prática corrente, na qual, algumas das ferramentas tecnológicas introduzidas em similar contexto, não têm conseguido impor-se como verdadeiros auxiliares do processo de aprendizagem dos alunos, apesar da cada vez maior e mais precoce “aptidão tecnológica destes”.

Deste modo, mais do que considerar o potencial inovação pedagógica sob a influência de um qualquer estado de deslumbramento tecnológico – muitas vezes recorrentemente justificador de algumas pseudo-inovações – implicava focalizar tal análise de acordo com o seu fundamento essencial, ou seja, o próprio processo de aprendizagem.

²¹² <http://escolavirtual.pt/loginPE/pergmais.do?id=1> Acedido em 13-03-07

Neste sentido a conclusão final, impele-nos a considerar que a utilização da *EV-e*, no contexto anteriormente referido, revela um afastamento significativo de tal sentido de inovação pedagógica.

De facto, parte da falha no carácter inovador da plataforma *EV-e* justifica-se substancialmente no conceito de aprendizagem que serve de suporte conceptual à estrutura orgânica da mesma. Considerando que o conceito de aprendizagem implícito actua como elemento estruturante de suporte à concepção e organização das diversas actividades desenvolvidas, verifica-se que a utilização da *EV-e* apresenta múltiplas características, que no seu todo, revelam uma concepção de aprendizagem globalmente limitada à transmissão de conceitos e informação, os quais devem ser adquiridos pelos alunos. Um amplo conjunto de elementos é consonante com tal perspectiva.

Um dos elementos mais evidentes dessa concepção de aprendizagem manifesta-se na estrutura dos conteúdos apresentados pela plataforma *EV-e* os quais, na globalidade, assentam numa visão positivista do conhecimento. Esta perspectiva do conhecimento, caracterizando-se pela sua exterioridade existencial em relação ao aprendiz, do qual este deve apropriar progressivamente, é profusamente suportada nas diversas lições apresentadas, as quais, de uma forma sequencial e absolutamente linear, vão transmitindo os diversos conteúdos das áreas curriculares. Apresentando uma “arquitectura” fechada, tais conteúdos não suportam uma construção interpretativa pelos alunos. Em consequência, decorre uma impossibilidade prática do desenvolvimento de qualquer interacção criativa do aluno com os conteúdos apresentados limitando, assim, o aluno a um papel essencialmente passivo, como mero receptor de conteúdos pré-formatados transmitidos pela plataforma.

Assistimos assim, por um lado, à impossibilidade dos alunos se envolverem actividades de âmbito disciplinar ou multidisciplinar como sejam a resolução de problemas ou trabalho de projecto, geradoras de conhecimento contextualizado em diversas áreas por falta de suporte para desenvolvimento na própria plataforma; e por outro, competências fundamentais e específicas de certas áreas curriculares, como a escrita ou leitura em Língua Portuguesa, a não encontrarem suporte de desenvolvimento na plataforma *EV-e* implicando, necessariamente a sua abordagem exteriormente à mesma. Tal facto permite-nos considerar que partes substanciais do CNEB não podem ser suportadas directamente na plataforma *EV-e*.

De considerar ainda, que o facto dos conteúdos apresentados revelarem uma estrutura hermética, por conseguinte não editável, e sendo fornecidos num formato sequencial, sem possibilidade de suportar uma interacção criativa por arte dos alunos, acaba por anular significativamente a vantagem dos processos colaborativos estabelecidos pelos alunos, quer de natureza presencial, quer mediados com a utilização de ferramentas específicas da *EV-e*, como o Fórum. De facto o potencial de interacção colaborativa que a plataforma *EV-e* permite,

acaba por se revelar essencialmente inútil, ou pelo menos de uma ineficácia significativa, visto tais situações de interacção colaborativa não serem suportados por conteúdos estruturados e concebidos de forma a suportarem a geração colaborativa do conhecimento — quer por testagem de hipóteses, manipulação de variáveis, introdução de novos elementos ou a reformulação de outros — num processo contínuo em que os alunos pudessem desenvolver as capacidades de análise, reflexão, experimentação, bem com a utilização de técnicas ou metodologias específicas.

Esta rigidez estrutural dos conteúdos apresentados tem uma directa correspondência no cenário pedagógico proporcionado.

Desenvolvendo-se com base numa organização sequencial de binómios *apresentação de conteúdo - exercício*, no qual os conteúdos vão sendo sistematicamente transmitidos e testados pelos alunos, consolida-se um cenário de carácter mecanicista, o qual é especialmente facilitado por dois elementos estruturantes: os exercícios-tipo e o feedback. Ambos actuam anulando significativamente o potencial desenvolvimento de esforços de reflexão e análise por parte dos alunos. Se, por um lado, os exercícios-tipo, surgindo imediatamente à apresentação do conteúdo, consistem genericamente na simples testagem da informação previamente transmitida não favorecendo, assim a existência de esforços de reestruturação cognitiva pelos alunos — antes facilitando a prática sistemática da técnica *tentativa e erro* pelos alunos — por sua vez, o feedback apresentado, de natureza imediata, ajuda na consolidação de tal prática.

Uma característica especialmente significativa deste cenário pedagógico decorre da concepção linear de progressão apresentada no binómio *apresentação do conteúdo – exercício*. Esta progressão, estando predefinida ao nível de módulo de aula, ao contrariar a natureza multidimensional do conhecimento, impede uma intervenção do aluno de forma a explorar diferentes perspectivas, utilizar diferentes estratégias cognitivas, testar hipóteses diversas, chegar a diferentes conclusões. A predefinição dos “trajectos” cognitivos de aprendizagem a desenvolver na plataforma *EV-e* — expressivamente confirmados pela ausência de uma rede de links internos ou da possibilidade de hipertextualidade externa – demonstram de uma forma inequívoca, para além natureza exterior do controlo do processo de aprendizagem, o qual reside no próprio sistema da plataforma, o papel essencialmente passivo que o aluno desempenha nesta utilização da plataforma, actuando na generalidade como um mero receptor de conteúdos pré-formatados.

Esta caracterização global ao evidenciar a incapacidade generalizada da *EV-e* se constituir como uma verdadeira ferramenta cognitiva de parceria nos processos de aprendizagem de acordo com preceitos construtivistas, suportando assim os alunos na construção de

conhecimento significativo fruto de pensamento crítico, confirma, conseqüentemente, a falha no carácter inovador que a plataforma *EV-e* possa representar.

De facto, apesar do conceito de modernidade, que a utilização da plataforma de e-learning *EV-e* no contexto escolar do 1º Ciclo possa revelar, a mesma acaba por actuar como reforço de uma certa visão de didáctica tradicional, ao relevar uma forte ênfase na instrução e na transmissão dos conteúdos — conceito que a plataforma *EV-e* mimetiza perfeitamente— valorizando o conhecimento transmitido em detrimento dos processos de construção colaborativa dos mesmos, limitando o aluno a uma interacção essencialmente reprodutiva de conteúdos. Torna-se assim, não uma ferramenta cognitiva, no sentido da construção do conhecimento mas, essencialmente, uma ferramenta reprodutiva do mesmo.

Chegados a este ponto, torna-se premente considerar quais os elementos estruturais mais profundos da plataforma *EV-e* que justificam a sua limitação como ferramenta cognitiva e, conseqüentemente a falha no carácter de inovação que pretendia investigar.

De facto, uma das principais características estruturais da plataforma *EV-e* assenta na sua dependência do *modelo de objectos de aprendizagem* comum, de igual modo, à generalidade de outras propostas de e-learning. Este modelo centra-se na estruturação dos conteúdos de aprendizagem como módulos de objectos, individualizados, e formatados de forma a suportarem o processo de aprendizagem. Tal modelo depende, contudo, de padrões de formatação e organização desses conteúdos de aprendizagem, criando especificações, que permitam a sua interoperabilidade entre diferentes plataformas, bem como a sua acessibilidade e reutilização, sendo o SCORM o padrão mais comum. Este ao incidir especificamente no conjunto de especificações técnicas que os *objectos de aprendizagem* devem possuir, acaba por determinar a natureza desses objectos, bem como o tipo de interacções e estratégias que possam ser desenvolvidas com base nos mesmos.

A plataforma *EV-e* evidencia, de uma forma clara, uma das limitações características deste padrão presente no modelo de objectos de aprendizagem, nomeadamente a natureza prescritivo e linear das actividades de aprendizagem, patentes na organização dos conteúdos do programa do 1º Ciclo do Ensino Básico (4º Ano) num conjunto estruturado de 105 lições, nas quais, a sequência de interacções e exploração dos conteúdos se encontra absolutamente pré-determinada. Decorre daí a impossibilidade da plataforma *EV-e* suportar abordagens de pedagogia activa baseadas em trabalho projecto, actividade de investigação ou interacção em cenários de simulação.

Na sua globalidade, este *modelo de objectos de aprendizagem* assente no padrão SCORM de agregação de conteúdos, determina a rigidez e determinismo do cenário

pedagógico presente na plataforma *Ev-e*, nomeadamente a limitação a uma interacção não criativa dos alunos com os conteúdos bem como a natureza estrutural simples destes — patente nos exercícios-tipo presentes na *EV-e* — o que impossibilita a abordagem de certas competências de aprendizagem, nomeadamente práticas, nesta plataforma. Desta forma justifica-se o papel essencialmente passivo revelado pelo aluno.

As limitações referidas seriam significativamente reduzidas se esta plataforma contemplasse opções de padronização mais actuais e conformes com uma perspectiva construtivista de aprendizagem, as quais permitissem ao aluno tomar um papel mais activo no processo de aprendizagem, bem como o desenvolvimento de cenários de aprendizagem mais flexíveis e com múltiplas abordagens pedagógicas. Tal perspectiva implicava que a plataforma *EV-e* considerasse a opção pela integração das especificações IMS, nomeadamente o *LD - Learning Design*, o qual permite desenvolver cenários de aprendizagem em que os alunos e docentes podem desempenhar vários papéis, desenvolver diferentes tipos de interacções, pois encontra-se centrado em *Unidades de aprendizagem* e não meramente em *Objectos de aprendizagem*.

Deste modo a proposta de e-learning que a *EV-e* representa sustenta-se numa perspectiva tradicionalista, centrada essencialmente nos conteúdos e menos nos processos de aprendizagem, limitando a capacidade criativa e expressiva do aluno a níveis elementares, tendo este um papel essencialmente passivo como receptor de conteúdos pré-formatados em objectos de aprendizagem que o aluno deverá integrar.

Fica assim claro como no caso da plataforma *EV-e* a tecnologia, nomeadamente os padrões com que se rege, limitam significativamente a pedagogia, e conseqüentemente a aprendizagem significativa que é possível de desenvolver com esta solução de e-learning para o 1º Ciclo.

Contudo, a revelação da falha no carácter inovador da plataforma *EV-e*, não impede de considerarem algumas vantagens e mais-valias que a mesma revela, mesmo assim, trazer para o processo de aprendizagem.

Por um lado a componente animada permite captar a atenção dos alunos, sendo especialmente vantajoso quando tais animações consistem na visualização de processos ou fenómenos, facilitando-se deste modo a compreensão dos alunos. O carácter lúdico que a animação revela tem, igualmente efeitos positivos no nível de motivação intrínseca dos alunos.

Certamente inovador neste campo é o facto de, constituindo-se como plataforma de e-learning para o 1º Ciclo, a *EV-e* disponibilizar um conjunto estruturado de conteúdos das diversas áreas curriculares do 1º Ciclo (neste caso 4º Ano de escolaridade), organizado num

conjunto de 105 aulas, abordando a globalidade do Programa do Ensino Básico para o 1º Ciclo. Deste modo destaca-se em relação a um conjunto diversificado de propostas de software educativo existentes no mercado, limitados, na generalidade, à abordagem de conteúdos e competências específicas dentro de certas áreas curriculares. De igual modo, a utilização de uma plataforma de e-learning como a *EV-e* potencia a emergência de um cenário pedagógico caracterizado por uma certo *continuum* entre a escola e a casa, pois é uma ferramenta que pode ser utilizada em ambos os contextos.

Significativa, e até de certa forma paradoxal, é o efeito que a utilização da plataforma *EV-e* em contexto escolar de sala de aula pode implicar no próprio papel do docente. De facto, é recorrente a constatação de que muitos docentes ainda desenvolvem a sua prática lectiva guiados por uma matriz de carácter didáctico, assente na metáfora da transmissão de conteúdos, dirigida essencialmente para o grupo e na qual o processo de aprendizagem é centralizado na própria acção do docente. A utilização da *EV-e* em contexto escolar, ao “roubar” este protagonismo ao docente, mimetizando significativamente a sua própria acção, liberta-o para uma intervenção mais individualizada junto dos alunos. Deste modo, potencia-se um papel de cariz mais orientador pelo professor, ajudando e orientando nas actividades apresentadas na *EV-e*, reforçando ideias ou conceitos junto de alunos que manifestem maiores dificuldades. A utilização da plataforma *EV-e* facilita, assim, a actuação do docente num pólo mais orientador e menos didáctico.

Demonstrou-se assim, que na sua globalidade, a plataforma *EV-e* evidenciou uma forte necessidade de evolução no sentido de compatibilizar eficazmente a vertente tecnológica com a pedagógica, de forma revelar-se como uma ferramenta realmente inovadora no apoio e desenvolvimento de contextos de aprendizagem onde os alunos se envolvam activamente, e de forma colaborativa, na construção do seu conhecimento.

Como consideração final, mais do que a evidência da falha no seu carácter inovador o enquadramento da plataforma *EV-e* num contexto escolar do 4º ano de escolaridade apela a um especial sentido de prudência relativamente às expectativas de eficácia no desenvolvimento do currículo, tendo em conta a suas evidentes limitações na capacidade de suportar processos de aprendizagem de natureza construtivista.

Tais limitações permitem-nos considerar que a presente proposta de e-learning revela uma certa desadequação a um contexto de aprendizagem de 1º Ciclo, este especialmente exigente no domínio da pedagogia empregue e no qual, mais do que os conteúdos, interessam especialmente os processos.

Compreendidas tais limitações nada obsta que esta proposta de e-learning procure a sua validade como ferramenta de consolidação de conhecimentos e de complemento ao contexto

pedagógico presencial, tirando especialmente partido de algumas das suas mais-valias, nomeadamente as animações e o *Fórum*.

Assim, só uma utilização plenamente consciente das limitações da EV-e como ferramenta de aprendizagem, evitará que um certo deslumbramento tecnológico se transforme num verdadeiro deserto pedagógico.

Referências Bibliográficas

Ackermann, E. (2005). *Piaget's Constructivism, Papert's Constructionism; What's the difference?*

URL: http://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget_Papert.pdf [consulta em 15-07-2006]

Adler, P.A ; Adler, P.(1994). Observational Techniques. In N.K Denzin e Y.S Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research..* CA : Thousand Oaks-Sage.

Alessi, S. & Trollip, S. (1985). *Computer-Based Instruction. Methods and development.* New Jersey: Prentice-Hall.

Anglin, G., Vaez, H., & Cunningham, K. (2004). Visual Representation and Learning: The role of static and animated graphics. IN D. H. Jonassen, *Handbook of Research on Educational Communications and Technology.* (pp.865-p.917) Mahwah, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.

Arends, R. (1995). *Aprender a Ensinar.* Lisboa : McGraw-Hill de Portugal Lda.

Baker, E.L., Joan, I., & Gearhart, M.L. (1996). Does technology work in Schools? In C. Fisher, D. DWYER, & K. Yocam (Eds.), *Education and technology : reflections on computing in classrooms.* San Francisco: Apple Press.

Beatty, K. (2003). *Teaching and Researching Computer-Assisted language Learning.* Harlow : Pearson Education Ltd.

Boettcher, J. (1997). *Pedagogy and Learning strategies.*

<http://csus.edu/pedtech/learning.html> [consulta em 09-07-2006] .

Bogdan, R., & Taylor, S. (1996). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación-La búsqueda de significados.* (3ª Ed.), Barcelona : Paidós Básica.

Boger-Mehall, S. (2006). *Cognitive Flexibility Theory: Implications for teaching and Teacher Education*. URL: <http://www.kdassem.dkdidaktik/14-16.htm> [consulta em 20-10-2006].

Borsook, T., & Higginbotham-Wheat, N. (1991) Interactivity: what is it and what can it do for computer-based instruction? In *British Journal of Educational Technology* 31, 5, 11–17.

Boumard, P. (1999). *O lugar da Etnografia nas Epistemologias Construtivistas*. In *Revista da Psicologia Social e Institucional*. UEL. Vol. 1, Nº2 .

Brett, A., Mccloskey, G., & Provenzo, E. (1999). *Computers, Curriculum and Cultural Change*. Manhattan : Lawrence Erlbaum Associates.

Brill, J. M.. (2001). Situated Cognition. In M. Orey (Ed.), *Emerging perspectives on learning, teaching, and technology*.

URL: <http://projects.coe.uga.edu/epltt/> [consulta em 04-2-2007]

Burgos, D. & Griffiths, D. (2005). *E-Learning specifications. An introduction* .

URL:http://dspace.ou.nl/bitstream/1820/547/1/BurgosAndGriffiths_ELearningSpecifications_20051219.pdf [consulta em 23-6-2007]

Carr-Chellman, A. & Savoy, M. (2004). User design research. In D.H Jonassen (Ed.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. (pp.701-712) Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Carvalho, A. (1998). *Os documentos Hipermedia Estruturados segundo a Teoria da Flexibilidade Cognitiva: Importância dos Comentários Temáticos e das Travessias temáticas na transferência do conhecimento para novas situações*. Tese de Doutorado. Universidade do Minho. Instituto de Educação e Psicologia. Portugal.

Collace, F., & De Santo, M. (2006). *Evaluating On-line platforms: A case study*.

URL: <http://fie-conference.org/fie2006/papers/> [consulta em 18-6-2007]

Collins, A. (1988). *Cognitive Apprenticeship and Instructional technology*. (Technical Report No. 6899). BBN Labs Inc., Cambridge, MA.

Comer, P. G., Geissler, C. (1998). *A Methodology for Software Evaluation*. In SITE 98: Society for Information Technology and Teacher Education International Conference. (March, 10th-14th) Washington.

URL:<http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED421140> [consulta em 24-6-2007]

Correia, J. A. (1991). *Inovação Pedagógica e Formação de Professores*. (2ª Ed.), Rio Tinto : Edições Asa.

Correia, C., & Tomé, I. (2007). *O que é o e-Learning? Modalidades de ensino electrónico na Internet e em disco*. (1ª Ed.), Lisboa : Plátano Editora.

Daalsgard, C., (s/d) *Social software: E-learning beyond learning management systems*.

URL: http://www.eurodl.org/materials/contrib/2006/Christian_Dalsgaard.htm [consulta em 26-4-2007]

Damáσιο, M. (2007) *As tecnologias da Informação e da Comunicação e o processo Educativo*. Lisboa : Nova Vega.

Daniel, J. (2003, Outubro-Dezembro) Education-New Technologies: Mirage or Miracle. *Education Today-The NEWSletter of UNESCO Education Sector*, 7, Artigo

URL:<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001319/131987e.pdf> [consulta em 14-2-2007]

Da Silva, R. (2005). Gestão da Aprendizagem e do conhecimento. In R.Silva & A. Silva (Eds.) *Educação, Aprendizagem e Tecnologia – Um paradigma para Professores do Século XXI*. (pp.43-65) ,Lisboa : Edições Sílabo.

Dodds, P (2006). *Demystifying SCORM* . USA: Advanced Distributed Learning (ADL),

URL:[URL:http://www.rhassociates.com/webslides/demystifyingSCORM_files/frame.htm](http://www.rhassociates.com/webslides/demystifyingSCORM_files/frame.htm) [consulta em 04-05- 2006]

Druin, A. (2006). *The role of children in the design of new technology*.

URL:<http://hcil.cs.umd.edu/trs/99-23/99-23.html> [consulta em 23-10-2006] .

Ely, D. P., & Plomp, T. (1986). The promises of Educational Technology: A reassessment. *International Review of Education*, 32 , 231-250.

Erikson, F. (1986). Qualitative methods on research on teaching. In M.C WITTROCK, *Handbook of research on teaching*, New York : McMillan.

Fino, C. N. (2000). *Novas tecnologias, cognição e cultura: um estudo no primeiro ciclo do ensino básico*. Tese de Doutoramento. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Fino, C. N. (2001a). *Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas*.

URL: <http://www3.uma.pt/carlosfino/publicacoes.htm> [acedido a 26-10-2006]

Fino, C. N. (2001b). Um novo paradigma (para a escola): precisa-se. Funchal: FORUMa – Jornal do Grupo de Estudos Clássicos da Universidade da Madeira, 1, 2.

Fino, C.N. (2003). *Avaliar Software Educativo*. In Actas da III Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação. (pp 689-694).Braga: Universidade do Minho

Fino, C. N. & Sousa, J. (2005). As TIC redesenhando as fronteiras do currículo. In Revista Educação & Cultura Contemporânea, 3(2), 53-66 1º Semestre 2005. Rio de Janeiro: Universidade Estácio de Sá

Fino, C. N. (2007). O Futuro da Escola do Passado. In Jesus Maria Sousa & Carlos Nogueira Fino (org.). *A Escola Sob Suspeita*. Porto: ASA.

Fino, C. N. (2008). "E-learning como imprecisão linguística: uma visão prospectiva". In In J. M. SOUSA (Org.). *Educação para o sucesso: Políticas e actores*. Actas do IX Congresso da SPCE. (pp. 149-158). Porto: SPCE e LivPsic.

Foshay, R., Ahmed, M. (2000). *A practical Process for reviewing and selecting educational Software*. Bloomington, NY: PLATO Learning.

- Fullan, M. (2000). *Hacia una pedagogia de la pregunta*. México : Trilhas.
- Gauthier, F. (1987). *La validité de une recherché portant sur des pratiques éducatives*. Montreal : Université de Montreal.
- Geertz, C. (1989). *A interpretação das culturas*. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan.
- Grabinger, S. (1996). Screen design. In P. Kommers, S. Grabinger & J. DUNLAP, (Eds.)- *Hypermedia Learning Environments: Instructional Design and Integration*. (pp.137-154), Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Graells, P. (2006). *Criterios para la selección de Software Educativo*.
URL:http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloI.U.visualiza&articulo_id=209 [consulta em 07-11-2007].
- Graells, P. (2006). *Entornos Formativos Multimedia:Elementos , Plantillas de Evaluacion e Criterios de Calidad*.
URL:<http://dewey.uab.es/pmarques/calidad.htm> [consulta em 07-11-2007].
- Greenagel, F. (2006). *The Illusion of e-Learning: Why We Are Missing Out on the Promise of Technology*
URL:<http://www.league.org/publication/whitepapers/0802.html> [consulta em 12-09-2006]
- Hannun, W. (1988). Designing courseware to fit subject matter structure. In D. Jonassen (Ed.) , *Instructional designs for microcomputer software*. (pp.275-295) Hillsdale, New Jersey : Lawrence Erlbaum.
- Hassenforder, J. (1974). *A inovação do Ensino*. Lisboa : Livros Horizonte.
- Hawkins, J. (1996). Dilemas. In C. Fisher, D. Dwyer & K. Yocam, (Eds.), *Education and technology : reflections on computing in classrooms*. San Francisco: Apple Press.
- Hummel, H., Koper, R., & Tattersal, C. (2005). From a Learning Object Centric View to a

learning Activity perspective. In *Technology, Instruction, Cognition and Learning*, Vol 3, Old City Publishing.

Hung, D. (2002). Situated Cognition and Problem-Based Learning: Implications for Learning and Instruction with Technology. In *Journal of Interactive Learning Research*. 13,(4)

Ivic, I. (1994). Lev S. Vygotsky. In UNESCO (Ed), *Prospects: the quarterly review of comparative education*. (p.471-485), Vol. 24, no 3-4. Paris: Unesco Press.

Johnson, D. & Johnson, T. (2004) Cooperation and use of technology. In D.H. Jonassen, *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. (pp.785-814), Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Kennedy, G. (2004). Promoting Cognition in Multimedia Interactivity Research. In *Journal of Interactive Learning Research*, 15.

Kim, B. (2006). Social Constructivism. IN M. Orey (Ed.) *Emerging perspectives on Learning, teaching and Technology*.

URL:<http://www.coe.uga.edu/epltt/SocialConstructivism.htm> [consulta em 20-2006]

Kommers, P. A., Grabinger, S., & Dunlap, J. C. (1996). *Hypermedia Learning Environments: Instructional Design and Integration*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Koper, R. (2001). *Modelling units of study from pedagogical perspective. The pedagogic meta-model behind EML*.

URL:<http://dspace.ou.nl/bitstream/1820/36/1/Pedagogical+metamodel+behind+EMLv2.pdf>

Lapassade, G. (2001). L'Observation Participante. In *Revista Europeia de Etnografia da Educação*. (pp.9-26) 1, (1) .

Lemos, M., & Orlando, S. (2005). Motivação e Aprendizagem. In G.L.Miranda & S. Bahia (Orgs) – *Psicologia da Educação. Temas de desenvolvimento, Aprendizagem e Ensino*. (pp.193-231), Lisboa : Edições Relógio de Água.

Lessard-Herbert, M., Goyette, G., & Boutin, G. (1990). *Investigação Qualitativa. Fundamentos e Práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.

Lima, J. R. & Capitão, Z. (2003). *e-Learning e E-Conteúdos: Aplicações de teorias tradicionais e modernas de Ensino e aprendizagem à organização e estruturação de e-cursos*. Lisboa: Centro Atlântico

Lourenço, O. (2005). Piaget e Vygotsky: muitas semelhanças, uma diferença crucial. In G.L.Miranda & S. Bahia (Orgs) – *Psicologia da Educação. Temas de desenvolvimento, Aprendizagem e Ensino*. (pp.52-71) Lisboa : Edições Relógio de Água.

Machado, J.(2001). *e-Learning em Portugal* . Lisboa : FCA Editora de Informática.

Maddux, C., De LaMont, J., & Willis, J.(1996). *Educational Computing. Learning with tomorrow's technologies*. (2nd Ed). Needham Heights: Allyn & Bacon.

Malone, T., & Lepper, M.(1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivation for learning. In R.E Snow & M.J Farr (Eds.), *Aptitude, Learning and Instruction: Cognitive and Affective Process Analysis*. Hillsdale, New Jersey : Lawrence Erlbaum.

Marques, R. (2000). *Dicionário breve de Pedagogia*. (1^a Ed.), Lisboa : Editorial Presença.

Marra, R. (1996). Human- Computer Interface design. In P. Kommers, S. Grabinger & J. Dunlap, (Eds.) *Hypermedia Learning Environments: Instructional Design and Integration*. (pp.115-133), Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Martins, K. (s/d) *Teorias de aprendizagem e Avaliação de Software Educativo*.

URL: http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/monografias/Monografia_Kerley.pdf

[consulta em 13-4-2007]

Mayer, R. (2003). Theories of Learning and their application to technology. In H. O'Neil, *Technology applications in education: A learning view*. New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates.

Miles,M.B., Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis*. (2ndEd). Thousand Oaks: Sage Publications.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - DEB, (2001). CNEB -*Currículo Nacional do Ensino Básico. Competências Essenciais*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - DEB, (2004). *Organização Curricular e Programas do Ensino Básico — 1.º Ciclo (4ªEd)*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação

Moraes, M. C. (2005). Paradigma Educacional Emergente. In R. S. Silva & A. R. Silva.- *Educação, Aprendizagem e Tecnologia. Um paradigma para os professores do século XXI*. (pp.15-40) Lisboa : Edições Sílabo.

Morgan, G. (2007). *Thirteen “Must ask” questions about eLearning products and services*.
URL:<http://www.newmindsets.com/questions/index.htm>

Mory, E. (2004). Feedback Research revisited. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. (pp.745-777), Mahwah,NJ : Lawrence Erlbaum Associates.

Murtagh, Y.(2006). *Belts or Braces*. Department of Education and Children’s Services.
<http://www.tsof.edu.au/research/reports04/miers.asp?print=1&>> [consulta em 20-10-2006]

Olsen, Gro-Anett S. (2002). Stand Ready? Emerging e-learning standards in a pedagogical perspective. In D. Keegan et al. , *e-Learning- O papel dos sistemas de Gestão da Aprendizagem na Europa*. Lisboa : Instituto para a Inovação na Formação.

Papert, S. (1994). *A Máquina das Crianças-Repensando a Escola na era da Informática*. Porto Alegre: Editora Artes Médicas.

Papert, S. (1990) *A Critique of technocentrism in Thinking about the school of the future*.
URL:www.papert.org/articles/ACritiqueofTechnocentrism.html [consulta em 19-07-2006]

PAPERT, S. (1997). *A família em rede. Ultrapassando a barreira digital entre gerações*. Lisboa : Edições Relógio de Água.

Papert, S.(2006). *Situating Constructionism*.

URL:<http://www.papert.org/articles/SituatingConstructionism.html> [consulta em 04-06-2006]

Papert, S. (1971). *Teaching children thinking*. LOGO Memo No. 2, Artificial Intelligence Memo No.247, Massachusetts Institut of Technology.

Papert, S. (2000). What's the big idea? Towards a Pedagogy of idea power. *IBM Systems Journal*, Vol.39.

Paulsen, M.(2006). *Online Education Systems: Discussion and definition of terms*.

URL:<http://home.nettskolen.com/~morten> [consulta em 14-09-2006]

Piaget, J.(1967). *Logique et conaissance scientifique*. Dijon : Ed. Gallimard.

Pourtois, J., & Desmet, H. (1988). *Epistemologie et instrumentation en sciences humaines*. Bruxelles : Pierre Mardaga.

Punch, K. F. (1998). *Introduction to social research*. London : Sage Publications.

Quintana, C., Kmicik, J., Soloway, E. & Norris, C. (2003). A framework for understanding the development of Educational Software. In J.A. JACKO & A. Sears(Eds.), *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.

Quintana, C., Kmicik, J., Soloway, E., Norris, C., & Winn, W. (2004). Cognitive Perspectives in Psychology. In D.H. Jonassen, *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. (pp.79-105), Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Ramaprasad, A. (2007). On the definition of feedback. In *Behavioral Science*, (pp.4-13) Nr. 28

Reeves, T. (2006). *Evaluating what really matters in Computer-Based Education*.

URL:<http://www.medicine.mcgill.ca/ibroedu/review/Reeves> [consulta em 28-11-2006]

Rosário, P., & Almeida, L. (2005). Leituras Construtivistas da Aprendizagem. In G.L Miranda, & S. Bahia. (Orgs). *Psicologia da Educação. Temas de desenvolvimento*,

Aprendizagem e Ensino. (pp.141-165) Lisboa : Edições Relógio de Água.

Rosemberg, M.J. *e-Learning: Estratégias para a transmissão do conhecimento na era digital.* São Paulo: Makron Books.

Roos, B. (2004) *Learning and Assessment in the Knowledge Society.*

URL: http://www.onlineassessment.nu/onlineas_webb/products/EDEN_040623.pdf [consulta 14-04-2007]

Sabirón, F. (2004). *Métodos de Investigación en Educación.* Programa completo de asignatura para titulación de Psicopedagogía. Universidad Zaragoza. 2004 (documentação de uso interno)

Silva, M. (2002). *Sala de Aula Interactiva.* (3ª Ed.) Rio de Janeiro : Quartet.

Silva, R., & Silva, A.(2005). *Educação, Aprendizagem e Tecnologia – Um paradigma para Professores do Século XXI.* Lisboa : Edições Sílabo.

Sims, R. (2006). Interactivity for effective educational communication and engagement during technology based and online learning. In McBeath & R. Atkinson (Eds.), *Planning for Progress, Partnership and Profit.* Proceedings EdTech'98. Perth: Australian Society for Educational Technology.

URL:<http://www.ascilite.org.au/aset-archives/confs/edtech98/pubs/articles/sims1.html>

[consulta em 28-11-2006]

Software Information Industry. (2000) *2000 Research Report of effectiveness of Technology in Schools.*

URL:<http://www.sunnysuffolk.edu/web/central/insttech//projects/iteffrpt.pdf>

[acedido em 2-9-2006]

Sousa, C. (2005). A Teoria Sociocultural de Vygotsky. In G.L.Miranda & S. Bahia (Orgs). *Psicologia da Educação. Temas de desenvolvimento, Aprendizagem e Ensino.* (pp.43-51) Lisboa : Edições Relógio de Água.

Spiro, R., Feltovich, P., Jacobson, M. & Coulson, R. (1992) - Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill structured domains. In T. M. Duffy & D. H. Jonassen (Eds.), *Constructivism and the*

technology of instruction: A conversation (pp. 57-76). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Sprinthall, N., Sprinthall, R.(1993). *Psicologia Educacional. Uma abordagem desenvolvimentalista*. Lisboa : MacGraw Hill.

Stake. R. Case studies. In: Denzin, N. K.; Lincoln, Y. S. (ed.) *Handbook of qualitative research*. London: Sage, 2000. (pp. 435-454).

Stokes, P. (1999). e-Learning: Education Bussiness transform schooling. In *Forum on Technology in Education: Envisioning the future*. (pp.101-109), Washington : Proceedings
URL:<http://www.air.org/forum/abstokes/.htm#bio> [consulta em 19-11-2006]

Taylor, R. (1980) 'Introduction', in Taylor, R., (Ed) *The Computer in the School: Tutor, Tool, Tute*. New York: Teachers College Press, (pp.1-10).

Valente, J. A.(1993). *Computadores e conhecimento : repensando a educação*. São Paulo : Unicamp.

Van Der Veer, R. ; Valsiner, J. (1991). *Understanding Vygotsky: A quest for synthesis*. Oxford: Basil Blackwell.

Vittadini, N. (1995). Comunicar com los nuevos media. In Bettetini & Colombo (Coord.), *Las nuevas Tecnologias da Comunicacion*. Barcelona : Paidós.

Vygotsky, L. (1982-84). *Complete Works*, Vols I-VI , Moscovo: Pedagogika.

Wells, G. (1999). *Dialogic Inquiry: Towards a socio-cultural practice and theory of education*. Cambridge: Cambridge University Press.

Anexos

1. Lista de Códigos de Aulas

<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 10px;"> Escola virtual </div> LISTA DE CÓDIGOS DE AULAS							
Unidade	Título	Tema	Código	Tema	Código	Tema	Código
		Língua Portuguesa		Matemática		Estudo do Meio	
Os bons amigos	Lili e o Caracol	As Palavras e os seus sons	LP-A-1	A Numeração Ordinal.	MAT-A-1	Os ossos	EM-A-1
	A Aula de Educação Física	Os nomes	LP-A-2	A Centena de Milhar e Milhão	MAT-A-2	Os músculos	EM-A-2
	Um Poema Enigmático	A Poesia. Os Nomes	LP-A-3	Problemas e Cálculos	MAT-A-3	A Pele	EM-A-3
	Um dia na praia	A Prosa. Os Adjectivos	LP-A-4	Os números decimais (I)	MAT-A-4	Cuidados com o corpo	EM-A-4
	Aventuras no Jardim	Os Adjectivos (II)	LP-A-5	Os números decimais (II)	MAT-A-5	Os incêndios e os sismos	EM-A-5
O País da Natureza	Folhas do Céu e D.Sol	A frase	LP-B-1	A Multiplicação	MAT-B-1	História da minha localidade	EM-B-1
	Uma História de Encantar	Os sinais de Pontuação	LP-B-2	Os ângulos	MAT-B-2	Formação de Portugal	EM-B-2
	O Jogo do Xadrez	Os elementos da frase	LP-B-3	Comprimentos e Perímetros	MAT-B-3	Expansão de Portugal	EM-B-3
	A tristeza de D. Sol	Sinónimos e Antónimos. Texto oral	LP-B-4	Áreas	MAT-B-4	Os feriados nacionais e a Actualidade	EM-B-4
	Vamos apoiar o nosso País!	Tipos e formas de frase	LP-B-5	Frisos e Circunferências	MAT-B-5	Os símbolos nacionais	EM-B-5
A Equipe dos Superguerreiros	Os Superguerreiros do Espaço	A Banda desenhada. Os pronomes Pessoais	LP-C-1	Capacidades de Recipientes	MAT-C-1	A água no meio ambiente	EM-C-1
	Notícias de Ferjibu	Os Verbos	LP-C-2	Sólidos Geométricos	MAT-C-2	Os astros	EM-C-2
	O Bigode de Cristal	Os Verbos	LP-C-3	A Divisão	MAT-C-3	As serras e os rios de Portugal	EM-C-3
A Turma Multicultural	Descobrir com Arte	Os Verbos	LP-D-1	Desenho e Transformações e figuras Geométricas	MAT-D-1	Entre e terra e o mar	EM-D-1
	A opinião dos alunos	As Palavras e as sílabas	LP-D-2	Volumes	MAT-D-2	Os continentes e os Oceanos	EM-D-2
	A Caça ao Tesouro	A acentuação das palavras	LP-D-3	Planta e Maqueta da mala e da escola	MAT-D-3	Os aglomerados Populacionais	EM-D-3
	Trabalhos Multiculturais	Os Determinantes e os Pronomes Possessivos	LP-D-4	Divisão com N ^o s decimais (Divisão II)	MAT-D-4	Portugal na Europa e no Mundo	EM-D-4
A Floresta Plim	A Ida às compras	Os Numerais. O Prazer da Leitura	LP-E-1	Massa de Objectos	MAT-E-1	As actividades económicas nacionais	EM-E-1
	Reutilizar os Objectos	Os Determinantes e Pronomes Demonstrativos	LP-E-2	Sólidos Geométricos e estimativas	MAT-E-2	A qualidade do ambiente	EM-E-2
	Ajudar um Amigo	Palavras e Histórias	LP-E-3	Instrumentos relacionados com o Tempo. Unidades de Medida	MAT-E-3	A qualidade do ar e da água	EM-E-3
	O Nascimento do Penachinho	A relação das Palavras. A Organização de documentação	LP-E-4	Tabelas e Gráficos	MAT-E-4	Os desequilíbrios ambientais	EM-E-4

Quadro 48 Lista de Códigos de aulas

Apêndices

1. Grelha de registo de dados das aulas

Horário	Unidade Temática	Registo de Investigador	Registos dos Alunos
10/2/2006-Sexta-Feira			
11:30-13:15	EM-C-3 As serras e os Rios de Portugal	Registo de Observação do Investigador	
Versão CD-ROM - Exploração Geral do Programa - Utilização de Projector			
16/2/2006 Quinta-Feira			
9:30-11:00	EM-C-3 As serras e os Rios de Portugal	Registo de Observação do Investiigador	
Versão CD-ROM- Exploração Geral do Programa - Utilização de Projector			
17/2/2006 Sexta-Feira			
11:30-13:15	EM-D-1 Entre a Terra e o Mar	Registo de Observação do Investigador	
Versão CD-ROM- Exploração Geral do Programa - Utilização de Projector			
23/2/2006 Quinta-Feira			
9:30-11:00	Exploração de Interface		
Acesso pela Conta de Utilizador da Escola			
24/2/2006 Sexta-Feira			
11:30-13:15	Exploração de Interface		
Acesso pela Conta de Utilizador da Escola			
2/3/2006 Quinta-Feira			
9:30-11:00	EM-A-1 Os Ossos	Registo de Observação do Investigador	
3/3/2006 Sexta-Feira			
	EM-A-1 Os Ossos (Continuação)	Registo de Observação do Investigador	
9/3/2006 Quinta-Feira			
8:30 - 9:30	EM-D-2 Os Continentes e Oceanos	Registo de Observação do Investigador	
9:30-11:00	LP-A-3 A Poesia. Os Nomes		

10/3/2006 Sexta-Feira			
11:30-13:15	LP-D-3 A acentuação das palavras.	Registo de Observação do Investigador	
16/3/2006 Quinta-Feira			
9.30-11.00h	(LP-C-1)-->MAT-D-3		
17/3/2006 Sexta-Feira			
	EM-D-3 (Recapitular)/ EM-D-4 /MAT-D-3	Registo de Observação do Investigador	
23/3/2006 Quinta-Feira			
9.30-11.15h	MAT-D-1 Desenho e Transformações de Figuras Geométricas	Registo de Observação do Investigador	
24/3/2006 Sexta-Feira			
11.30-13.15h	LP-D-4 Determinantes e Pronomes Possessivos	Registo de Observação do Investigador	
AULA FILMADA -PARCIAL			
30/3/2006 Quinta-Feira			
	LP-E-1 Os numerais. O prazer da Leitura.		
20/4/2006 Quinta-Feira			
9.30h-11.00	MAT-C-1 - Capacidades dos Recipientes	Registo de Observação do Investigador	Aula com Comentários dos Alunos
27/4/2006 Quinta-Feira			
9:30-11:00	LP-E-2 Os determinantes e Pronomes Demonstrativos	Registo de Observação do Investigador	
3/5/2006 Quarta-Feira			
16:00-18:30	MAT-B-4 Áreas	Registo de Observação do Investigador	Aula com Comentários dos Alunos (Conjunto de 3 e 4 de Maio)
4/5/2006 Quinta-Feira			
11:30-13:15	MAT-B-4 Áreas	Registo de Observação do Investigador	

11/5/2006 Quinta-Feira			
9:30-11:00	MAT-D-2 Volumes		Aula com Comentários dos Alunos
12/5/2006 Sexta-Feira			
11:30-13:15	MAT-B-5 Frisos e Circunferências	Registo de Observação do Investigador	Aula com Comentários dos Alunos
19/5/2006 Sexta-Feira			
11:30-13:15	LP-E-3 Palavras e Histórias	Registo de Observação do Investigador	Aula com Comentários dos Alunos
25/5/2006 Quinta-Feira			
9:30-11:00	EM-E-3 A qualidade do Ar e da Água	Registo de Observação do Investigador	Aula com Comentários dos Alunos
26/5/2006 Sexta-Feira			
11.30h-13.15	MAT-E-3 Instrumentos relacionados com o Tempo. Unidades de Medida	Registo de Observação do Investigador	Aula com Comentários dos Alunos
2/6/2006 Sexta-Feira			
11:30-13:15	LP-E-4 A relação das Palavras		Aula com Comentários dos Alunos
9/6/2006 Sexta-Feira			
REPORTAGEM DA SIC NESTA AULA			
1.30-13.15	EM-E-4 O s desequilíbrios ambientais.		Aula com Comentários dos Alunos
16/6/2006 Sexta-Feira			
11:30-13:15	MAT-A-2 A centena de Milhar e o Milhão	Registo de Observação do Investigador	Aula com Comentários dos Alunos
9.30-11.00	MAT-E-5 Tabelas e Gráficos		
22/6/2006 Quinta-Feira			
<u>AULA FILMADA-TOTAL</u>			
9:30-11:00	EM-B-2 Formação de Portugal	Registo de Observação do Investigador	Aula com Comentários dos Alunos

Quadro 49 Grelha de registos de dados

2. Guião-Base de suporte à Entrevista Semi-Estruturada

A Entrevista decorreu num formato semi-estruturado, pelo as questões abaixo identificadas serviram de suporte referencial, num contexto de uma interacção conversacional flexível entre o investigador e os alunos entrevistados.

Apreciação Geral

1. O que achaste no geral da “Escola Virtual”?

-Visa recolher dados genéricos a partir de uma apreciação geral

2. O que mais gostaste na “Escola Virtual”?

-Visa recolher eventuais elementos com efeito positivo

3. O que menos gostaste na “Escola Virtual”?

-Visa recolher eventuais elementos com efeito negativo

Apreciação dos Conteúdos

4. Considerando as 3 áreas curriculares- Estudo Meio , Matemática e Língua Portuguesa

4.1. Qual foi a mais fácil de trabalhar com a “Escola Virtual” ? Justifica.

-Visa recolher informação relativa a eventuais elementos facilitadores

4.2. Qual foi a mais difícil de trabalhar com a “Escola Virtual” ? Justifica.

-Visa recolher informação relativa a eventuais elementos dificultadores

5. Considerando as aulas com a “Escola Virtual”.

5.1. Indica 2 temas/assuntos que aprendeste com a “Escola Virtual” em Estudo do Meio

5.2. Indica 2 temas/assuntos que aprendeste com a “Escola Virtual” em Língua Portuguesa

5.3. Indica 2 temas/assuntos que aprendeste com a “Escola Virtual” em Matemática

-Visa aferir que temas/assuntos em cada uma das áreas foram mais relevantes para os alunos na aprendizagem com a Escola Virtual

6. Achas que no Geral a “Escola Virtual” te ajudou a aprender matéria nova, ou pensas que conseguirias aprender essa matéria da mesma maneira sem a ajuda da “Escola Virtual”?

-Visa aferir perspectivas de transfer/construção de conhecimentos a partir do uso da plataforma

Organização do Trabalho

7. Como gostaste mais de utilizar a “Escola Virtual”, trabalhando sozinho ou em grupo com outros colegas? Justificar

-Visa aferir da capacidade da plataforma permitir ou promover trabalho colaborativo

8. Se achaste que era importante trabalhar com um colega a “Escola Virtual” em que situação a ajuda dele(a) era importante?

-Visa aferir as situações mais comuns em que foi importante o trabalho colaborativo

9. Se trabalhaste com mais de um colega:

9.1. Com qual é que gostaste mais de trabalhar? Justificar.

-Visa aferir aspectos que tenham influência positiva no trabalho colaborativo

9.2. E com qual gostaste menos? Justificar.

-Visa aferir aspectos que tenham influência negativa no trabalho colaborativo

Papel do Professor

10. Achas que a presença da Professora Idalina era importante nas aulas com a “Escola Virtual”? Justificar.

- Visa aferir a importância da presença da professora junto dos aquando do uso da Plataforma

11. Se solicitavas a ajuda da Professora, quais eram normalmente os motivos porque o fazias?

*-Visa aferir em que tipo de situações era solicitada a intervenção da Professora
(Scaffolding, Orientação, Explicação...)*

Propostas de Alteração

12. Se pudesses mudar algo, trocar, modificar ou acrescentar, o que tornavas diferente ou colocavas na “Escola Virtual”?

-Visa recolher dados, impressões, sugestões de alteração/modificação a partir de uma perspectiva centrada no aluno

3. *DVD de dados*

O Dvd inclui:

- O Registo de dados de análise - Entrevistas, ROI's e RCA's;
- Gravação Vídeo da Aula de 24-3-2006;
- Gravação Vídeo da Aula de 22-6-2006;
- Reportagem Televisão SIC da aula de 9-6-2006.

Índice Remissivo

Adler e Adler.....	97	Kmicik, Soloway e Norris	35
Alessi e Trollip.....	38	Koper.....	74, 78, 270, 271
Anglin, Vaez e Cunningham.....	62, 64	Lapassade.....	98
Arends.....	37, 51	Lave e Wenger	24
Baker.....	12	Lemos.....	37
Beatty.....	28, 29	Lessard-Hébert et al.....	96
Benbasat, Goldstein e Mead.....	93	Lessard-Herbert.....	91
Bernier	97	Levie e Lentz.....	62, 63
Berryman	24	Lourenço	16, 18, 19
Boger-Mehall	26, 27	Maddux et al.....	24
Borsook e Higginbotham-Wheat.....	41	Maddux, Johnson e Willis	20, 33
Boumard.....	91, 99	<i>Malone</i>	38
Brett et al.....	33, 35	Malone e Lepper.....	38
Brett, McCosley e Provenzo.....	32	Marques.....	10, 15
Brill.....	24	Marra.....	54, 58
Brunner	51	Mayer	15, 16
Burgos e Griffiths.....	73, 74	Moll.....	18
Carneiro.....	14	Moraes.....	9, 28
Carvalho.....	26, 27	Mory.....	39, 45, 46
Colace e De Santo.....	75, 78	Murtagh.....	23
Collins.....	24	Nelson	26
Comer	32, 36, 53	Olsen	72, 73, 75, 76
Correia	9, 10, 77, 90	Palme.....	54
Correia e Tomé.....	77	Papert	2, 12, 13, 20, 21, 22, 24, 33, 47, 50, 266
Crook	29	Park e Hopkins	64
Daalsgard	72	Paulsen	66, 68, 70, 71, 73, 274
Damásio	40, 41, 42, 43, 44, 54	Piaget.....	16, 17, 18, 20, 21, 266, 272
De Bruyne et al	92	Portouis e Desmet.....	97, 99
Dias.....	77	Punch.....	92
Dillenbourgh et al.....	28	Quintana et al.	55, 56
Dodds.....	72	Ramaprasad	48
Duchastel e Waller	62, 63	Reeves	37, 50, 53, 274
Ely e Plomp.....	12	Rhodes e Azbell	44
Erikson.....	91	Rieber.....	64, 65
Fenrich	43	Roos	48
Fino	I, III, 4, 8, 10, 20, 23, 75, 76, 78, 80, 90, 93	Rosário	16
Foshay e Ahmed.....	35, 49, 52	Ross e Morrison	44
Fullan	10	Sabiron	91
Geissler	32, 36	Sadler	48
Gold	97	Sales	45
Grabinger	27, 58, 59, 60	Schallert	62
Graells.....	59, 60, 61	Selnow.....	40
Greenagel.....	77, 79	Shepard.....	46
Hannafin.....	50	Silva.....	14, 40, 50
Hannun.....	51, 52	Sims.....	40, 42, 43, 44
Hawkins	12	Skinner	15
Heines	59	Sousa.....	18
<i>Henry Adams</i>	49	Souza.....	25
Hummel et Al.....	76, 78, 79	Spiro.....	26, 27
Hummel, Koper e Tattersall	74	Sprintahll e Sprinthall.....	17
Hung	25	Stake.....	92
Ivan Illitch.....	10	Taylor.....	32, 33, 97
Ivic	18, 19	Toffler	9
John Daniel	11	Valente	16
Johnson e Johnson.....	28, 29, 30	Vittadini	44
Kaplan-Leiserson	70	Vygotsky	16, 18, 19, 20, 25, 48, 125, 271, 272, 275, 276
Keegan	73	Webster	45
Keller	39	Weller.....	43
Kennedy.....	41, 43	Wells	48
Kim.....	17	Werner e Schepofler.....	99

