

Instituto Superior de Engenharia do Porto



**RECURSOS EDUCATIVOS APLICADOS
À MEDICINA DENTÁRIA**

João Alberto Costeira Alves da Costa

Dissertação submetida para obtenção do Grau de Mestre em

Engenharia Informática

Área de especialização em

Sistemas Gráficos e Multimédia

Orientador: António Abel Vieira de Castro (MsC)

Co-orientador: Ricardo Faria e Almeida (PhD)

Júri:

Presidente:

Doutora Maria de Fátima Coutinho Rodrigues

Vogais:

Doutor João Paulo Jorge Pereira

Mestre António Abel Vieira de Castro

Porto, Novembro 2010

à minha família por tudo aquilo que me proporcionou ao longo da vida

Agradecimentos

Ao meu orientador, Mestre António Vieira de Castro (ISEP-GILT) pelo seu apoio ao longo da realização deste trabalho. Nos momentos cruciais abriu portas e delineou estratégias conducentes à estrutura global do mesmo. Os empurrões dados pelo caminho ajudaram a abrir os horizontes.

Ao meu co-orientador, Doutor Ricardo Faria e Almeida que se mostrou muito prestável na área mais técnica relacionada com a Medicina Dentária. Agradeço ainda o tempo dispendido para a realização das cirurgias protótipo e pela gravação de áudio inerentes às mesmas.

Uma especial referência ao Dr. Hélder, docente Universitário, pelo seu apoio à realização das cirurgias protótipo.

Ao Instituto Superior de Engenharia do Porto pelas excelentes condições de ensino que oferece aos seus alunos.

Ao Departamento de Engenharia Informática pelos excelentes profissionais de ensino que lá trabalham.

À linha Multimédia e Medicina do grupo de investigação GILT (*Graphics, Interaction and Learning Technologies*) por me ter proporcionado a realização deste trabalho e me ter orientado para o caminho da investigação.

Um especial agradecimento ao meu colega de curso Miguel Rocha pela ajuda prestada na realização da tese.

Uma palavra de gratidão para o Rúben, para o Tiago e para o Ivo pelo seu apoio.

Resumo

Com a crescente associação dos meios tecnológicos aos métodos de ensino, tem-se vindo a verificar uma mudança significativa na forma como o aluno adquire o conhecimento.

Os meios digitais tornaram-se num meio cada vez mais apetecível para os alunos e para os professores, que vêem no suporte tecnológico um precioso complemento para utilizar nas suas aulas.

O aparecimento do ensino à distância e mais recentemente do *e-learning*, veio revolucionar a forma como se adquire o conhecimento, deixando de ser importante a hora e o local aonde nos encontramos.

Com estes novos tipos de ensino, surgem também os novos tipos de recursos disponíveis.

Uns dos recursos tecnológicos em destaque na actualidade são os Objectos de Aprendizagem (OA), pequenos pedaços de informação que podem ser utilizados, reutilizados ou referenciados no apoio tecnológico à aprendizagem.

Analisados os conceitos e as características dos OA foi efectuado o levantamento do estado da arte e feito um estudo sobre recursos educativos utilizados na área da Medicina Dentária, sendo realizada uma análise a cada um desses recursos, observando as suas carências e os seus pontos fortes.

Posteriormente partiu-se para a realização de um OA que possa servir como suporte ao ensino da Medicina Dentária, mais concretamente sobre a realização de incisões e de suturas durante cirurgias dentárias.

A sua validação revelou ser possível a reutilização em diferentes contextos de ensino e aprendizagem.

Abstract

With the growing relationship between the technology and teaching methods it has been observed a significant change in the way how the students acquire their knowledge.

Digital media have increasingly become an attractive resource to students and teachers, who now see on the technology a valuable support to use in their classrooms.

The emergence of the distance learning and more recently the e-learning, come revolutionize the way to acquire knowledge, being no longer important the time and place where we are.

With this new type of learning, new kinds of resources appear.

Some of the most widely used are the Learning Objects (LO), small pieces of information that can be used, reused or referenced in the technological support for learning.

After analyzed the LO concepts and features it was made a state of the art of the educational resources already used in this field of dentistry, an analysis of each of resources, reporting their weaknesses and their strengths.

Performed the analysis to the resources found, we advanced to the production of a LO that can serve as a learning support to Dentistry, specifically in the incisions and sutures during a dental surgery.

With his validation it was proved to be possible to reuse it in different contexts of teaching and learning.

Índice

Agradecimentos.....	v
Resumo	vii
Abstract	ix
Índice.....	xi
Índice de figuras	xv
Índice de tabelas.....	xix
Notações e glossário	xxi
CAPÍTULO 1. Introdução	1
1.1 Enquadramento do tema	1
1.2 Informática dentária	3
1.2.1 História da informática na Medicina Dentária.....	3
1.2.2 Informática dentária aplicada à educação.....	5
1.3 Trabalho a desenvolver	7
1.4 Motivação	8
1.5 Organização da tese.....	8
CAPÍTULO 2. <i>E-learning</i>	11
2.1 Definição de e-learning.....	12
2.2 Evolução do ensino à distância.....	15
2.2.1 1ª Geração (O modelo da correspondência).....	16
2.2.2 2ª Geração (O modelo multimédia).....	16
2.2.3 3ª Geração (O modelo tele-educação).....	17
2.2.4 4ª Geração (O modelo de ensino flexível)	17
2.2.5 5ª Geração (O modelo de ensino flexível inteligente)	18
2.3 Vantagens e desvantagens do e-learning.....	19
2.4 Sistemas de Gestão da Aprendizagem.....	21
2.5 O Quadro Octogonal de Khan	26

2.6	O futuro do e-learning	28
2.7	Mobile learning (m-learning)	29
2.8	O ensino à distância em Portugal	29
2.9	Sumário	32
CAPÍTULO 3. Objectos de Aprendizagem		33
3.1	Definição de Objecto de Aprendizagem	33
3.2	Normas para Objectos de Aprendizagem	36
3.2.1	O Learning Object Metadata	36
3.2.2	O SCORM	38
3.2.3	O Dublin Core	40
3.3	Características dos Objectos de Aprendizagem	41
3.3.1	Flexibilidade e Reutilização	41
3.3.2	Facilidade de actualização	41
3.3.3	Indexação e Pesquisa	42
3.3.4	Personalização	42
3.3.5	Interoperabilidade e Portabilidade	42
3.3.6	Facilidade de aprendizagem baseada em competências	43
3.3.7	Aumento do valor do conhecimento	43
3.3.8	Granularidade	43
3.4	Objectos de Aprendizagem na Medicina Dentária	45
3.4.1	«Stages of Dental Plaque Formation» e «Components of Dental Microbial Plaque»	45
3.4.2	«Dental Hygiene: A Case Study for “Tom”»	46
3.4.3	«Clinical Crown and Root e Anatomic Crown and Root»	47
3.4.4	«Major Salivary Glands»	48
3.4.5	«Parts of the Gingiva»	49
3.4.6	«3-D Tooth Atlas»	50

3.4.7	«Projecto Homem Virtual»	51
3.4.8	«Odontologia em 3D»	52
3.5	Sumário	53
CAPÍTULO 4. Incisões e suturas		55
4.1	Incisões	55
4.1.1	Ferramentas utilizadas	57
4.1.2	Tipos de incisões	58
4.2	Suturas	61
4.2.1	Ferramentas utilizadas	62
4.2.2	Fios de sutura	63
4.2.3	Agulhas	64
4.2.4	Tipos de sutura	65
4.3	Sumário	66
CAPÍTULO 5. Desenvolvimento do Objecto de Aprendizagem		67
5.1	Mapa conceptual	68
5.2	Tecnologias utilizadas	69
5.3	Estrutura do Objecto de Aprendizagem	72
5.4	Descrição do interface e funcionalidades	73
5.5	Cores e estilos	78
5.6	Captação de áudio e vídeo	78
5.7	Validações e testes	82
5.8	Distribuição e catalogação	90
5.9	Sumário	93
CAPÍTULO 6. Conclusões e trabalho futuro		95
Bibliografia		99
Anexos		107
Anexo A	– Questionário de avaliação do OA	107

Índice de figuras

Figura 1 – Ilustração da informática dentária (Schleyer, 2003b)	3
Figura 2 - Quadro octogonal de Khan	27
Figura 3 - Estrutura de um Objecto de Aprendizagem segundo a Cisco Systems.....	34
Figura 4 - Organização do SCORM como conjunto de especificações (Learning Object Authoring Zone)	39
Figura 5 - Modelo conceptual de objectos de conteúdo (Duval, 2003)	44
Figura 6 – Questão apresentada ao utilizador	46
Figura 7 - Radiografia do paciente fictício	47
Figura 8 - Associação dos nomes às localizações no dente	48
Figura 9 - Uma das animações mostrando a localização das glândulas salivares	49
Figura 10 - Questionário do Objecto de Aprendizagem <i>Parts of Gingiva</i>	50
Figura 11 – Morfologia de um dente (3DT10)	51
Figura 12 – "Estrutura dos dentes" (Projecto Homem Virtual)	52
Figura 13 – Exemplo de animação (Odo10)	53
Figura 14 - Exemplo de incisão linear	58
Figura 15 - Exemplo de incisão de Partsch.....	59
Figura 16 - Exemplo de incisão de Newman completa.....	59
Figura 17 - Exemplo de incisão de Newman parcial	59
Figura 18- Exemplo de uma incisão recortada	60
Figura 19 - Exemplo de uma incisão em duplo Y	60
Figura 20 - Exemplo de incisão recortada–linear	61
Figura 21 - Exemplo de incisão em baioneta	61
Figura 22 - Exemplo de embalagem de um fio de sutura	64
Figura 23 – Agulhas triangulares (1 e 2); Agulha cilíndrica (3)	65
Figura 24 - Mapa conceptual do Objecto de Aprendizagem.....	68
Figura 25 - Tratamento de uma imagem no GIMP	69

Figura 26 - Área de trabalho do <i>CorelDRAW</i>	70
Figura 27 - Edição de um filme no <i>Adobe Premiere Pro</i>	70
Figura 28 - Equipamento TriCaster	71
Figura 29 - Área de desenvolvimento do <i>Adobe Flash</i>	72
Figura 30 - Ecrã de introdução ao Objecto de Aprendizagem	74
Figura 31 - Submenu do tema Incisões	75
Figura 32 - Exemplo de descrição de uma ferramenta.....	75
Figura 33 - Interação para o estudo dos diferentes tipos de incisões	76
Figura 34 - Demonstração das diferentes partes de uma agulha	77
Figura 35 - Demonstração dos diferentes fundos de agulha	77
Figura 36 - Logótipo do projecto <i>Medical Learning Methodology</i>	78
Figura 37 - Captação de vídeo.....	79
Figura 38 – Fotografia dos retalhos já criados	80
Figura 39 – Imagem dos pontos contínuos já realizados e do ponto simples em curso	80
Figura 40 – A sutura nunca deverá ser dada numa zona muito próxima à borda do retalho, sob o risco de rompimento	81
Figura 41 - Posicionamento do enxerto na posição pretendida através de uma sutura	81
Figura 42 - Vídeo dentro do Objecto de Aprendizagem	82
Figura 43 - Respostas à questão 1	83
Figura 44 - Respostas à questão 2	83
Figura 45 - Respostas à questão 3	84
Figura 46 - Respostas à questão 4	84
Figura 47 - Respostas à questão 5	85
Figura 48 - Respostas à questão 6	85
Figura 49 - Respostas à questão 7	86
Figura 50 - Respostas à questão 8	86

Figura 51 - Respostas à questão 10	87
Figura 52 - Respostas à questão 11	87
Figura 53 - Respostas à questão 12	88
Figura 54 - Respostas à questão 13	88
Figura 55 - Respostas à questão 9	89
Figura 56 - Respostas à questão 14	89
Figura 57 - Respostas à questão 15	90
Figura 58- Introdução de alguns metadados no Objecto de Aprendizagem	91
Figura 59 - Momento do <i>upload</i> do Objecto de Aprendizagem para o repositório	92
Figura 60 - Metadados do AO no MELOR	92
Figura 61 - Licença do MELOR.....	93

Índice de tabelas

Tabela 1 - O significado do "e" no <i>e-learning</i> (U.S. Bancorp Piper Jaffray, 1999)	11
Tabela 2 - Tipos de <i>e-learning</i> (Morais, 2007).....	13
Tabela 3 - Características da 1ª geração	16
Tabela 4 - Características da 2ª geração	17
Tabela 5 - Características da 3ª geração	17
Tabela 6 - Características da 4ª geração	18
Tabela 7 - Ferramentas mais comuns utilizadas durante uma incisão	58
Tabela 8 - Ferramentas mais comuns utilizadas durante uma sutura	63
Tabela 9 - Primeiro filme	80
Tabela 10 - Segundo filme	80
Tabela 11 - Terceiro filme	81
Tabela 12 - Quarto filme	81

Notações e glossário

Bluetooth – Protocolo de comunicação

CAL - Computer Assisted Learning

e-learning – Electronic Learning

GILT – Graphics, Interaction and Learning Technologies

GPS – Sistema de Posicionamento Global

LMS – Learning Management System

LOM – Learning Object Metadata

MELOR – Medical Learning Objects Repository

MLM – Medical Learning Methodology

m-learning – Mobile Learning

OA – Objecto de Aprendizagem

Online – Estar disponível via World Wide Web

Offline – Não estar disponível via World Wide Web

PDA – Personal Digital Assistant

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

SCORM – Sharable Content Object Reference Model

SGA – Sistema de Gestão de Aprendizagem

VoIP – Voz sobre IP

Web – World Wide Web

Wireless – Rede sem fio

CAPÍTULO 1. Introdução

“O nosso progresso como nação não pode ser mais rápido do que o nosso progresso na educação”

John F. Kennedy

1.1 Enquadramento do tema

Desde os tempos mais longínquos que a humanidade se pode orgulhar de conseguir transmitir o conhecimento adquirido por gerações anteriores para as gerações posteriores de modo a que esta corrente não seja quebrada com o passar dos anos. Para tal, foram sempre utilizados os meios disponíveis em cada altura histórica de modo a que o processo de ensino/aprendizagem fosse rentabilizado ao máximo de forma a facilitar e maximizar a formação das futuras gerações.

Nos tempos pré-históricos, ainda antes da invenção da escrita, as tribos passavam os conhecimentos das suas crenças, valores e práticas oralmente, de pessoa para pessoa, através de histórias, lendas, danças, rituais e músicas, sem no entanto usar qualquer tipo de suporte físico para salvaguardar o seu saber com o passar dos anos (Hughes, 1997).

No entanto e com a invenção da escrita, que se crê ter sido durante o quarto milénio AC na região da Mesopotâmia (Kramer, 1999), tudo se transformou e o conhecimento passou a ser algo visível e capaz de ser armazenado de forma lógica para uso das gerações vindouras.

A pedra, a argila e o papiro foram os primeiros materiais utilizados pelos egípcios como suporte à escrita, tendo a civilização chinesa inventado o papel já no século II tornado com isso o livro no recurso educativo mais utilizado pela maioria das civilizações do mundo até aos dias de hoje.

Desde daí continuaram a surgir variadíssimas formas de praticar o ensino e a aprendizagem, que vão desde as ilustrações em livros do século XVII, passando pelos quadros em ardósia do século XVIII, chegando já no século XX aos projectores de slides, ao rádio e até mesmo à televisão (Jonassen, 2008).

Com o aparecimento dos computadores e o reconhecimento da sua importância na educação por parte dos educadores estava dado o mote para a utilização desta nova

tecnologia no ensino. Nos primeiros tempos de uso do computador na educação os educadores utilizaram-no da mesma forma que vinham utilizando outros recursos, isto é, passavam a informação para o computador e utilizavam-no quase como uma televisão para transmitir os dados lá colocados, desperdiçando as capacidades oferecidas pelo computador e não trazendo nada de novo aos métodos de ensino anteriores.

No final dos anos 80 os educadores começaram então aperceber-se que o computador poderia servir para muito mais do que apenas para mostrar informação e começaram a olhar para o computador como uma ferramenta de produção e não apenas como um mecanismo de visualização.

Os alunos começaram a utilizar os computadores para construir bases de dados, criar gráficos e relatórios, processar textos, resolver equações e produzir as suas próprias apresentações.

Com os computadores a preços cada vez mais acessíveis e com o aparecimento da *Internet* nos meados dos anos 90 os métodos de ensino sofreram uma das maiores evoluções na história. Com um computador ligado à *Internet* passou a ser possível aceder a informação disponibilizada em qualquer parte do mundo, a qualquer hora, por qualquer pessoa com acesso à mesma.

As TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) podem ser utilizadas de formas distintas na formação e educação das pessoas. Podem-se utilizar as TIC como suporte ou complemento ao ensino presencial numa sala de aula normal, por exemplo permitindo aos alunos o acesso a recursos disponíveis na *Internet* ou então, como método de aprendizagem único em que a necessidade da presença física de um professor ou educador junto ao aprendiz é eliminada, tendo o aluno de obter todo o conhecimento desejado através das tecnologias disponibilizadas pelo professor ou pela entidade educativa.

A esta última possibilidade da utilização das TIC para formação em que o aprendiz tem a informação pretendida sempre disponível a qualquer hora e em qualquer lugar designa-se por *e-learning* (embora a definição de *e-learning* ainda não seja consensual).

Foi a Declaração ou Estratégia de Lisboa, na saída da presidência Portuguesa da Comunidade Europeia em 2000, que veio chamar atenção da importância das TIC na formação da “sociedade do conhecimento” que se entende como sendo vital para o desenvolvimento económico e sustentado da Europa a 28. Foi na sequência dessa declaração que se começou a dar valor às TIC e aos conteúdos electrónicos como instrumento de ensino/aprendizagem (Tavares, 2005).

Portugal é, segundo dados de inquéritos promovidos pelo Instituto Nacional de Estatística e pela UMIC – Agência para a Sociedade do Conhecimento, um dos países a nível Europeu com maior uso dos computadores e da *Internet* por parte da população com habilitações de educação secundárias (Ciência Hoje, 2010).

1.2 Informática dentária

A informática dentária, ou informática odontológica, define-se como a tentativa de melhorar a prática, a investigação, o ensino e a gestão clínica da Medicina Dentária através de um esforço e combinação de métodos da ciência cognitiva e de computação, das tecnologias de telecomunicação e a própria Medicina Dentária (Eisner, 1999).

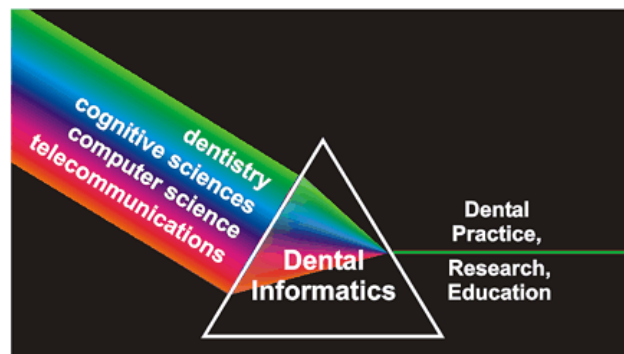


Figura 1 – Ilustração da informática dentária (Schleyer, 2003b)

1.2.1 História da informática na Medicina Dentária

A proposta mais antiga de utilização da informática na área da Medicina Dentária data da década de 50, mais concretamente do ano de 1959, quando o Dr. Robert Ledley e o Dr. Lee Lusted sugeriram o desenvolvimento de sistemas electrónicos que pudessem auxiliar os médicos dentistas nas tomadas de decisões sobre os seus pacientes (Ledley, et al., 1959).

Desde então o uso das tecnologias de informação em todo o âmbito da medicina aumentou, com principal incidência na área da Medicina Dentária (Torres-Urquidy, 2006).

Os computadores ainda eram usados em tarefas bastante específicas e limitadas à administração de locais de ensino e de grandes consultórios médicos dentários.

Com a maior disponibilidade de computadores no início da década 80 gerou-se uma onda de entusiasmo por toda a área da medicina fazendo aumentar drasticamente o uso de computadores, sendo que os especialistas em Medicina Dentária foram aqueles que mais entusiasmados ficaram com as potencialidades que eles ofereciam.

Isto permitiu que a Medicina Dentária se colocasse na vanguarda do desenvolvimento de aplicações e métodos de utilização de computadores nas Universidades, bem como ao nível administrativo e de funções cirúrgicas em consultórios (S.I.Morganstein, 1999).

Foi durante a década de 80, mais concretamente no ano de 1986, que apareceu pela primeira vez o termo “*Dental informatics*” (Informática dentária), utilizado por Zimmerman, da Universidade de Columbia, nos Estados Unidos da América (Zimmerman, 1986).

Já no início da década de 90 o interesse pela informática dentária continuou aumentar gradualmente, conduzindo assim a que se fossem realizadas as primeiras conferências e *workshops* sobre o tema, fazendo com que algumas organizações profissionais como a *International Medical Informatics Association*¹, a *American Medical Informatics Association*² e a *American Dental Education Association*³ começassem a organizar grupos de interesse visando o desenvolvimento desta ciência em particular (Schleyer, 2003a).

Um exame à literatura sobre informática dentária em 2003 revelou um crescente desenvolvimento nesta área, apontando para cerca de 620 artigos indexados no MEDLINE (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*) desde 1975, sendo a disciplina com maior crescimento percentual de publicações no âmbito da Medicina Dentária.

No entanto, segundo Yang, quando comparamos o número de artigos de informática dentária com o de outras especialidades odontológicas, o número anual de publicações ainda é muito reduzido. Por exemplo, enquanto a informática dentária pública cerca de 50 artigos por ano, a Endodontia chega aos 300 e a medicina bucal atinge os 2800 artigos por ano. Mas com uma taxa de crescimento anual a rondar os 10% nos últimos dez anos, a literatura relativa à informática dentária está a crescer a um ritmo muito mais elevado do que todas as outras especialidades (Yang, 2001).

Na área da Medicina Dentária existe um jornal que se dedica exclusivamente à informática dentária, o *International Journal of Computerized Dentistry* que é publicado pela *Quintessence Publishing*. Esta revista explora a infinidade de inovações no campo emergente da Medicina Dentária computadorizada e de como integrá-las na prática clínica. A maior parte da revista é dedicada à ciência da Medicina Dentária assistida por computador, com artigos de investigação e relatórios clínicos sobre todos os aspectos de diagnóstico e terapêutica assistida por computador, dando-se sempre especial ênfase ao

¹ Disponível em: <http://www.imia.org/>

² Disponível em: <http://www.amia.org/>

³ Disponível em: <http://www.adea.org/>

CAD (*design* assistido por computador) / CAM (sistemas de fabrico assistido por computador) e sistemas de processamento de imagem.

São também publicados artigos acerca de como abordar o uso da informática no suporte e na avaliação do atendimento aos pacientes e de como melhorar a tomada de decisão clínica (Reiss, et al.).

Segundo Morganstein, a liderança da Medicina Dentária na área da informática aplicada à medicina tem vindo a sofrer uma quebra, pois como esta área não é considerada um mercado suficientemente diferente ou suficientemente grande para se desenvolver em separado as técnicas, o *hardware* e o *software* já existentes e utilizados por outras áreas são agora adaptadas à Medicina Dentária em ordem de reduzir custos, que são cada vez maiores (S.I.Morganstein, 1999).

1.2.2 Informática dentária aplicada à educação

Iremos focar-nos apenas na vertente da informática dentária aplicada ao ensino e aprendizagem da Medicina Dentária, uma vez que a mesma evoluiu no sentido de três caminhos distintos, sendo eles a educação, a investigação e a prática odontológica (Marques, 2010).

A informática dentária tem demonstrado claros sinais de um amadurecimento progressivo, tendo contribuído para isso o aumento do número de publicações científicas, o desenvolvimento de programas educativos e a criação de sociedades profissionais permitiram que a informática dentária passasse a ser considerada como uma disciplina da Medicina Dentária e também como uma especialidade dentro da informática médica.

Em 1996, foi desenvolvido a pedido do *National Institute of Dental and Craniofacial Research* (NIDCR) em cooperação com a *National Library of Medicine* (NLM) o primeiro curso educativo que deu origem a uma Pós-graduação em informática dentária.

Actualmente estão disponíveis cursos de informática dentária em duas universidades norte-americanas (Schleyer, 2003a):

- Pós-graduação em Informática dentária, no Centro de Informática Dentária da Universidade de Pittsburgh;
- Pós-doutoramento em Informática dentária, na Universidade de Columbia

Em Portugal poucos cursos de Medicina Dentária adoptaram ainda uma disciplina de informática dentária. Um exemplo é o Doutoramento em Medicina Dentária da Faculdade de

Medicina Dentária da Universidade do Porto, em que existe uma disciplina dedicada exclusivamente à “Informática e Novas Tecnologias em Medicina Dentária”.

O principal objectivo dessa disciplina é o de “introduzir aos alunos do curso de Doutoramento da FMD-UP conceitos relacionados com a aplicação dos computadores e das ciências da informação na prática clínica e na investigação, permitindo aos estudantes usar as tecnologias de informação de forma produtiva ao longo da sua educação e actividade profissional” (FMD-UP).

Outro curso com uma disciplina vocacionada para a informática dentária é a Licenciatura em Medicina Dentária da Universidade Católica Portuguesa. Desde a sua fundação no ano de 2000 que o curso lecciona a disciplina. (Correia, et al., 2006).

Estes dois exemplos demonstram como a informática dentária voltada para a área educativa ainda está num patamar secundário quando comparada com a importância atribuída à vertente de investigação e de prática.

No entanto, têm surgido cada vez mais aplicações que vão engrossando o leque de métodos e conteúdos educativos disponibilizados aos estudantes. Estas aplicações passaram a permitir ao estudante aprender a manipular virtualmente ferramentas ou a realizar através de objectos tridimensionais, simulações das mais variadas situações, desde a realização de cirurgias ao tratamento de cáries dentárias, facultando assim ao aluno, um ambiente de aprendizagem muito mais realista e seguro do que aquele que iria encontrar sem a existência deste tipo de aplicações.

Tendo também em conta que a educação em Medicina Dentária enfrenta problemas que a maioria dos outros cursos não tem, como a necessidade de fornecer um serviço de saúde confiável e ao mesmo tempo permitir a aprendizagem por parte dos seus alunos, a utilidade deste tipo de aplicações é bastante significativa, uma vez que permite de uma certa forma aumentar o grau de experiência prática que o estudante leva consigo para um primeiro contacto com o paciente, possibilitando assim uma redução do “risco” que esse mesmo paciente poderia vir a sofrer quando sujeito a este tipo de situação.

Grande parte das aplicações e instrumentos inovadores têm surgido a partir de um tipo de investigação que não é propriamente virada para a educação, o que requer ainda um certo estudo de como essas ferramentas poderão vir a ser melhor utilizadas no exercício da missão educativa.

A informática eleva, especialmente na área das tecnologias multimédia, a aprendizagem da Medicina Dentária para um outro nível, com as potencialidades de interacção, observação e aquisição de conhecimento mais altas do que no passado.

Os estudantes passaram a ter uma aprendizagem mais direccionada para o detalhe, dando assim oportunidade a uma cada vez maior especialização de médicos numa determinada tarefa ou área.

Com o rápido envolvimento da informática no plano educativo da Medicina Dentária surge a necessidade dos estudantes desenvolverem competências no domínio das tecnologias de informação e comunicação e de adquirir conhecimentos básicos em informática aplicada para que com isso optimizem os seus níveis de auto-aprendizagem e de educação contínua.

1.3 Trabalho a desenvolver

O principal objectivo deste trabalho é a construção de um Objecto de Aprendizagem orientado para o tema das Incisões e Suturas dentro da área da Medicina Dentária, que sirva de suporte para a formação dos futuros médicos dentistas, a utilizar numa primeira etapa na Faculdade de Medicina Dentária do Porto.

Foi elaborada uma análise acerca da introdução das novas tecnologias na Medicina Dentária, assim como uma breve descrição do estado actual da informática dentária.

A introdução de novas tecnologias na educação e o desenvolvimento do *e-learning* mereceria especial destaque neste trabalho, tendo sido disponibilizado um capítulo acerca deste tema.

Considerou-se que uma abordagem mais aprofundada à temática dos Objectos de Aprendizagem seria importante, uma vez que é fundamental uma compreensão pormenorizada do funcionamento e da construção de um objecto.

Ainda na temática dos Objectos de Aprendizagem consideramos necessário fazer um levantamento do estado da arte de vários objectos aplicados à Medicina Dentária que actualmente estão disponíveis para utilização.

Já dentro da área da Medicina Dentária seria necessário conhecer mais detalhadamente o tema das Incisões e Suturas, sendo planeado dedicar um capítulo para descrever quais os principais objectivos destas actividades, assim como os vários tipos de incisões e suturas existentes actualmente e quais os materiais indicados para as realizar.

1.4 Motivação

A minha escolha para fazer um mestrado na área de Sistemas Gráficos e Multimédia surgiu do meu interesse em temas relacionados com o áudio e vídeo.

Com a proposta de tese na linha de I&D Multimédia e Medicina do GILT surgiu a oportunidade de trabalhar tanto com áudio como com vídeo, cativando desde logo o meu interesse para a realização deste trabalho.

A possibilidade de contribuir para uma melhor preparação dos nossos futuros médicos dentistas através da construção de um Objecto de Aprendizagem que lhes proporcionasse uma experiência mais completa e enriquecedora tornando-os mais competentes e capazes, na tarefa específica de como realizar as operações de incisão e suturas numa cirurgia dentária, é também por si só um factor de motivação para a realização do presente estudo.

Paralelamente, com a realização deste trabalho irei ter o privilégio de colaborar com o projecto *Medical Learning Methodology* (MLM) do grupo de investigação *Graphics, Interaction and Learning Technologies* (GILT), integrando-o como investigador na linha Multimédia e Medicina.

Reunindo e pesando todos estes factores, cheguei à conclusão que a escolha desta tese de mestrado foi acertada.

1.5 Organização da tese

O presente trabalho está organizado em 6 capítulos.

No primeiro capítulo faz-se uma introdução e apresentação tema, bem como um enquadramento geral do mesmo. São esclarecidos sucintamente quais os principais objectivos da tese, quais os motivos que levaram à escolha do tema e a organização deste trabalho.

É realizada também uma análise histórica sobre a introdução da informática na Medicina Dentária bem como a sua utilização na educação.

O segundo capítulo é reservado ao *e-learning*. São expostas várias propostas de definição para o *e-learning*, bem como vantagens e desvantagens do mesmo.

É abordada a definição de *b-learning* e *m-learning*, bem como considerações sobre o futuro do *e-learning* e a sua utilização em Portugal.

A análise de Sistemas de Gestão de Aprendizagem e de Conteúdo também são abordados neste capítulo.

O terceiro capítulo é dedicado ao estudo e exposição do conceito de Objecto de Aprendizagem e quais as características que o definem. É feito um levantamento do estado da arte sobre a utilização de Objectos de Aprendizagem no ensino da Medicina Dentária.

No quarto capítulo é feita uma abordagem ao tema das Incisões e Suturas na Medicina Dentária. Realizou-se um agrupamento de informação acerca das várias situações a desenvolver no Objecto de Aprendizagem.

No quinto capítulo apresenta-se uma descrição mais detalhada dos passos tomados para a construção do Objecto de Aprendizagem. São anunciadas quais as principais funcionalidades presentes no OA, apresentando-se o OA desenvolvido, considerações sobre o uso do mesmo, uma descrição do seu armazenamento e distribuição e as validações aos testes efectuados.

O sexto e último capítulo apresenta as reflexões e conclusões finais deste trabalho, destacando-se ainda qual o trabalho futuro que poderá vir a ser feito.

CAPÍTULO 2. *E-learning*

“A escola pode aperfeiçoar o artista, criá-lo, nunca; porque não se melhora senão o que já existe.”

Paolo Mantegazza

Nesta última década o mundo dos negócios tem começado acrescentar cada vez mais a letra “e” antes de certas palavras, como por exemplo o *e-commerce*, o *e-business*, o *e-shopping*, as *e-banking* e o *e-learning*. Este acréscimo da letra “e” antes das palavras passou a representar a entrada de antigos processos na nova era digital e da *internet*. O “e” passou a significar a personificação electrónica de uma relação comercial, de negócios ou educativa (Masie, 1999).

Existem várias dimensões que se podem utilizar para obter um significado para a letra “e” do termo *e-learning*:

<u>e</u>exploration	Os <i>e-learners</i> usam a <i>Web</i> como uma ferramenta de exploração para aceder a um diversificado conjunto de informações e recursos.
<u>e</u>xperience	A <i>Web</i> oferece aos <i>e-learners</i> uma experiência de aprendizagem rica e variada, desde discussões em grupo a um estudo personalizado.
<u>e</u>ngagement	A <i>Web</i> cativa os alunos permitindo-lhes uma abordagem mais criativa à aprendizagem fomentando a colaboração e o sentido de comunidade.
<u>e</u>ase of use	A <i>Web</i> não é apenas fácil de usar para os alunos que já estão familiarizados com as capacidades do meio, mas também para os educadores, uma vez que podem facilmente tornar disponíveis os conteúdos através de qualquer plataforma (<i>Windows</i> , <i>MAC</i> , <i>Unix</i> , etc.).
<u>e</u>mpowerment	A <i>Web</i> coloca os alunos como condutor da sua própria formação, fornecendo-lhes um conjunto de ferramentas que lhes possibilita uma personalização do conteúdo e os deixa escolher qual o caminho em que aprendem melhor.

Tabela 1 - O significado do "e" no *e-learning* (U.S. Bancorp Piper Jaffray, 1999)

2.1 Definição de e-learning

Quando se fala em *e-learning* uma grande parte das pessoas pensará imediatamente no processo do ensino e da aprendizagem através de computadores. No entanto, existe um variado número de termos usados para descrever este modo de ensino/aprendizagem, como por exemplo o *online learning*, o *virtual learning*, o *distributed learning* e o *network and web-based learning*.

Isto leva a que ainda não exista uma clarificação concreta e clara do conceito de *e-learning*, na verdade quanto mais investigações, comunicações científicas, livros e artigos abordam estes temas, mais urgente se torna em encontrar um esclarecimento e uma definição consistente relativamente a este conceito.

Segundo Maria João Gomes da Universidade do Minho, uma forte definição de *e-learning* é o processo pelo qual o aluno aprende através de conteúdos colocados no computador e/ou *Internet* e em que o professor, se existir, está à distância utilizando a *Internet* como meio de comunicação (síncrono ou assíncrono) podendo existir sessões presenciais intermédias (Gomes, 2005) (acerca da possibilidade da existência destas sessões presenciais falaremos mais adiante no tópico dedicado ao *b-learning*).

Alguns investigadores como o norueguês Morten Flat Paulsen acentuam a importância de outros métodos de distribuição da informação, afirmando que o *e-learning* não se deveria basear apenas na formação através da *Internet* mas também em outros canais (Cação, et al., 2003). Segundo o autor, o *e-learning* abrange um vasto conjunto de aplicações e processos, como a aprendizagem baseada na *Web*, aprendizagem baseada no computador, salas de aula virtuais e colaboração digital.

Inclui a disponibilização de conteúdos através da *Internet*, *Intranet/Extranet* (LAN/WAN), cassetes áudio e vídeo, transmissão por satélite, TV Interactiva e CD-ROM (Paulsen, 2002).

Seguindo a mesma linha de pensamento, Jim Devine, associa o *e-learning* a uma nova forma de estar na vida, baseada num ambiente tecnológico que se caracteriza pela instantaneidade. Afirma que o *e-learning* não é mais do que uma manifestação daquilo que podemos chamar de *e-vida*, nesse sentido, devemos começar por tentar perceber a dimensão sociocultural do nosso mundo tecnológico, particularmente o sentido do imediato e de presença que assimilamos através de dispositivos de comunicação ubíquos (Cação, et al., 2003).

Não havendo um consenso na definição do termo *e-learning* surge o problema de estas diferentes abordagens levarem a que por vezes o diálogo entre autores e leitores,

professores e produtores dos materiais de ensino, entre outros, seja entendido de uma forma errada por uma das entidades envolvidas, devido à utilização deste termo com diferentes perspectivas conceptuais gerando situações de dificuldade de comunicação (Gomes, 2005).

A ambiguidade de definições disponíveis para o *e-learning* é de tal ordem que o próprio Jay Cross, que se afirma como a primeira pessoa a introduzir o termo em 1998, referiu não usar o termo.

De entre as várias interpretações de *e-learning* podemos segmentar vários tipos e subtipos:

Individual	Online	Este tipo de ensino consiste num estudo individual por parte do aluno através de conteúdos disponibilizados na <i>Internet</i> ou da <i>Intranet</i> .
	Offline	Nesta situação o aluno incide o seu estudo em conteúdos que não estão disponíveis na <i>Internet</i> ou na <i>Intranet</i> , mas sim em dispositivos tais como um CD ou um DVD.
Grupo	Síncrono	Este é o tipo de ensino que mais se assimila a um ensino normal numa sala de aula tradicional. Aqui o aluno está em contacto directo com um professor quer seja através de uma vídeo-conferência, de um <i>chat</i> ou até mesmo de um telefonema – <i>VoIP</i> . Com este tipo de ensino os alunos têm a vantagem de poder fazer questões em tempo real ao professor, tirando de imediato as suas dúvidas.
	Assíncrono	Ao contrário do tipo de ensino síncrono aqui o professor não está disponível em tempo real para comunicar com os alunos. As mensagens são trocadas entre aluno e professor através de fóruns ou de mensagens de correio electrónico. Desta forma o aluno pode gerir melhor o seu tempo, não estando preso a horários impostos pelo professor.

Tabela 2 - Tipos de *e-learning* (Morais, 2007)

O Blended Learning (b-learning)

Os bons professores sempre procuraram inovar nos sistemas de educação, para isso misturaram estratégias e métodos para atingir o objectivo de produzir um sistema educativo cada vez melhor. O que é diferente actualmente são as ferramentas baseadas na *Internet* que permitem uma maior facilidade na comunicação, interacção e cooperação educativa do que no passado, bem como a relativa acessibilidade às novas tecnologias digitais de âmbito educativo e à facilidade com que os professores as conseguem misturar com os restantes recursos da sala de aula (NODE, 2001).

O *Blended Learning* ou *b-learning*, é actualmente uma das principais tendências de aprendizagem e apresenta-se como um meio de formação inovador que permite otimizar o processo de ensino e aprendizagem.

Os requisitos e preferências de aprendizagem tendem a ser diferentes de pessoa para pessoa e com isso é importante que as organizações elaborem programas específicos para fornecerem a informação no formato certo às pessoas certas no momento certo. Uma abordagem através do método de *b-learning* pode permitir que isto seja concretizado com potencial sucesso.

O *b-learning* é essencialmente um método de aprendizagem híbrido, que combina e integra de uma forma reflectida e planeada as práticas e processos do ensino tradicional com ferramentas utilizadas no ensino à distância.

Privilegia a aprendizagem do aluno inserido num grupo de outros alunos reunidos numa sala de aula com um professor ou formador, mas ao mesmo tempo utilizando todos os recursos disponíveis no ensino à distância (incluindo tudo, desde *streaming* de vídeo a envio de *e-mails* pela *Internet*), procurando desta forma maximizar as vantagens de cada um destes dois processos (Marsh, 2001).

No entanto o *b-learning* sofre da mesma falta de consenso na definição como o *e-learning*, variando o seu significado de autor para autor.

Margaret Driscoll encontrou quatro definições distintas utilizadas regularmente para definir o conceito de *b-learning* (Driscoll, 2002):

- Combinar ou misturar vários métodos baseados na tecnologia *Web* (por exemplo, salas de aula virtuais, ensino individual, aprendizagem colaborativa, *streaming* de vídeo, áudio e texto) para atingir o objectivo educativo;

- Combinar várias abordagens pedagógicas (por exemplo, o construtivismo, o behaviorismo e o cognitivismo) para produzir um sistema educativo com ou sem a tecnologia instrutiva;
- Combinar qualquer tipo de tecnologia instrutiva (por exemplo, vídeos, CD-ROM e pesquisas na *Web*), com um método de ensino/aprendizagem cara-a-cara orientado por um instrutor;
- Misturar ou combinar a tecnologia vocacionada para o ensino com tarefas de trabalho real com o intuito de criar de um efeito agradável na aprendizagem e no trabalho.

DeLacey e Leonard da Harvard Business School referiram que quando são acrescentadas sessões *online* às aulas tradicionais, não só o desempenho dos alunos aumenta, mas também a sua interacção e satisfação cresce (DeLacey, et al., 2002).

A Thomson através de um artigo que lançou em 2003 afirmava que as pessoas que tinham aprendido através de um sistema de *b-learning* conseguiam desempenhar tarefas da vida real mais rapidamente do que aquelas pessoas que tinham aprendido apenas por um sistema de *e-learning* (Thomson, 2003).

No conceito de *blended learning* está embutida a ideia de que a aprendizagem não é um acontecimento ou processo isolado, mas sim um processo contínuo ao longo da vida da pessoa. Por exemplo, uma das abordagens mais simples do *b-learning* é criar conteúdo electrónico e rodeá-lo de conteúdo interactivo humano, oferecendo assim um maior potencial e poder de atracção sobre quem desenvolve e utiliza o programa, alargando a experiência ao longo do tempo (Amalou, 2006).

Olhando para as características específicas do *b-learning* são vários os autores que acreditam que este poderá ser a resposta ao problema da utilização do *e-learning* como alternativa ou complemento ao ensino presencial.

2.2 Evolução do ensino à distância

Apesar de se ter vindo a revelar cada vez mais popular nos últimos anos, o ensino à distância não é recente e conta já com um passado evolutivo bastante significativo.

Segundo James Taylor da Universidade de Southern Queensland existem cinco gerações de ensino à distância (Taylor, 2001).

2.2.1 1ª Geração (O modelo da correspondência)

Pode-se afirmar que o ensino à distância nasceu com o ensino por correspondência, durante a primeira metade do século XIX nos Estados Unidos. Esta primeira geração de ensino à distância surgiu com a comunicação educativa realizada por correio tradicional, com o objectivo de transmitir conhecimentos a alguém que se encontrasse distante. O principal meio de comunicação desta geração era o material impresso, como guias de estudo, tarefas ou exercícios enviados por correio (Rodrigues, 2005).

No entanto a resposta demorava sempre bastante tempo a chegar e a comunicação entre professor e aluno era pouco frequente.

Material	Documentos impressos por correio	
Comunicação	Professor – Aluno	Rara
	Aluno – Aluno	Inexistente
	Tipo	Assíncrona
	Meio	Correio postal

Tabela 3 - Características da 1ª geração

2.2.2 2ª Geração (O modelo multimédia)

Na década de 60 surgiu a segunda geração de ensino à distância, emergindo do aparecimento das primeiras Universidades Abertas, com cursos a distância, que recorrem não só a material impresso, mas também através de transmissões televisivas e de rádio ou pelo envio de cassetes de áudio e vídeo, muitas vezes com o apoio de telefone e computador (Lima, et al., 2003).

Nestes sistemas, a comunicação era efectuada num único sentido com excepção do telefone e da troca de impressos em papel que faziam o complemento às transmissões.

Com o uso do telefone as comunicações entre professor e aluno passam a ser mais frequentes, sendo necessária maior disponibilidade de tempo para que a comunicação síncrona se realize. Já com o ensino assistido por computador, *Computer Assisted Learning* (CAL), surgiu um novo tipo de interacção através da resposta que a máquina produz para o aluno. O CAL poderia atingir custos bastantes elevados se o número de alunos inscritos fosse reduzido.

Material	Áudio, vídeo, rádio e televisão	
Comunicação	Professor – Aluno	Pouco frequente
	Aluno – Aluno	Inexistente
	Tipo	Síncrona, mas desfasada no tempo e provisória
	Meio	Por telefone

Tabela 4 - Características da 2ª geração

2.2.3 3ª Geração (O modelo tele-educação)

A terceira geração diz respeito ao aparecimento das conferências realizadas por computador que passaram a permitir uma comunicação bidireccional entre professor e aluno, tirando partido das capacidades da imagem, do som e do movimento para a transmissão de conhecimento e permitindo a introdução de ferramentas que possibilitam uma maior interacção e flexibilidade no processo de aprendizagem (Gomes, 2003).

Material	CD-ROMs e DVDs	
Comunicação	Professor – Aluno	Frequente
	Aluno – Aluno	Pouco significativa
	Tipo	Síncrona, de carácter permanente e registo electrónico
	Meio	Por telefone e <i>e-mail</i>

Tabela 5 - Características da 3ª geração

2.2.4 4ª Geração (O modelo de ensino flexível)

A quarta geração conduziu a uma flexibilização temporal e espacial do processo de aprendizagem quando comparado com todas as gerações anteriores, tornando o ensino à distância muito mais interactivo.

O aparecimento de comunicações assíncronas, como o *e-mail* e os fóruns, representam uma evolução inovadora para o ensino à distância e permitem aos alunos comunicar, não só com o professor, mas também com outros alunos.

O *e-learning* na sua definição mais rigorosa encontra-se precisamente nesta geração, identificando-se com processos de aprendizagem em que o contacto presencial aluno/professor é escasso ou praticamente inexistente (Carvalho, 2003).

Material	Páginas <i>Web</i> e ficheiros para <i>download</i> e <i>upload</i> em rede	
Comunicação	Professor – Aluno	Muito frequente
	Aluno – Aluno	Significativa
	Tipo	Assíncrona (em grupo ou individual) com algum desfasamento temporal; Síncrona (em grupo ou individual) de carácter permanente e registo electrónico.
	Meio	Por <i>VoIP</i> , e-mail, fóruns, chat

Tabela 6 - Características da 4ª geração

2.2.5 5ª Geração (O modelo de ensino flexível inteligente)

A quinta geração é basicamente uma derivação da quarta geração e que segundo James Taylor (Taylor, 2001) vai reunir tudo o que a quarta oferece acrescentando-se a comunicação através de computadores com sistema de respostas automatizadas, ou seja, baseando-se na exploração adicional das novas tecnologias e dos serviços das telecomunicações, especialmente com a introdução da terceira geração de comunicações móveis.

Esta geração permitirá o acesso a diferentes recursos tecnológicos, conduzindo a um modelo de aprendizagem mais flexível e permitindo uma maior interacção entre os agentes envolvidos. Possibilitará ao aluno a capacidade de obter uma resposta com maior rapidez abrindo espaço para ele gerir o seu processo de aprendizagem de acordo com a sua disponibilidade de tempo e lugar. Enquanto a quarta geração é marcada pela aprendizagem flexível, a quinta geração será determinada pela aprendizagem flexível e inteligente.

Os custos na quinta geração serão também inferiores na medida em que as despesas se mantêm, mesmo que o número de alunos e o material disponibilizado aumente, ao contrário das gerações anteriores em que os custos aumentavam proporcionalmente ao volume de material enviado para os alunos ou dos recursos utilizados.

2.3 Vantagens e desvantagens do e-learning

O *e-learning* tem conseguido impor-se aos métodos de ensino tradicionais devido às inúmeras vantagens que dele advém. A flexibilidade nos horários e a contenção de custos são dos pontos mais fortes.

Kevin Kruse definiu várias vantagens e desvantagens para os professores e para os alunos em *e-learning* (Kruse, 2004):

- **Vantagens para o professor**

- **Custos** – É o factor mais forte na adopção do *e-learning*. Caso o curso seja assíncrono os custos serão praticamente nulos após o desenvolvimento do mesmo, caso seja síncrono irá ter custos associados ao instrutor, mas mesmo assim serão sempre inferiores a uma forma de ensino tradicional;
- **Rapidez** – Um curso *e-learning* pode ser entre 40% a 60% mais rápido do que um curso tradicional. O utilizador tem a possibilidade de saltar matéria que já conhece, tornando assim o curso mais rápido;
- **Retenção** – Devido ao uso de vários elementos como o vídeo, a imagem e o áudio, um curso *e-learning* é capaz de captar a atenção aos utilizadores mais facilmente fazendo com que consigam compreender e reter mais firmemente a informação transmitida;
- **Coerência** – O *e-learning* elimina quase na totalidade os problemas associados aos formadores transmitirem aos alunos diferentes abordagens acerca do mesmo assunto;
- **Actualização** – Os cursos *e-learning* são facilmente actualizados, basta muitas vezes substituir a informação antiga pela nova num servidor ou distribuir uma cópia em CD/DVD da nova versão;
- **Acompanhamento** – Os formadores têm a capacidade de gerir mais facilmente um grande número de alunos, assim como identificar as áreas nas quais o aluno necessita de uma maior formação.

- **Vantagens para o aluno**

- **Disponibilidade** – Os utilizadores do *e-learning* podem assistir a lições do curso em qualquer lugar e em qualquer altura do dia;
- **Ritmo** – O *e-learning* permite aos utilizadores andarem ao seu próprio ritmo, diminuindo o *stress* e aumentando a satisfação;
- **Interactividade** – Através de meios mais interactivos consegue puxar o utilizador para dentro do curso, ao invés da utilização de meios mais teóricos que têm a tendência de o empurrar para fora.

- **Desvantagens para o professor**

- **Investimento** – O custo para a implementação da estrutura para o desenvolvimento de um curso de *e-learning* é mais elevado do que para um curso tradicional;
- **Tecnologia** - Dificuldades técnicas relativas à *Internet* e à velocidade de transmissão de imagens e vídeos ou das características dos computadores podem prejudicar os cursos *e-learning*;
- **Conteúdo** – Pode existir matéria para a qual não é possível utilizar o *e-learning* como método de ensino/aprendizagem;
- **Cultura** – Certas culturas podem recusar a utilização de computadores pelos alunos como meio de obter conhecimento.

- **Desvantagens para o aluno**

- **Tecnologia** – A “tecnofobia” ainda está presente numa parcela significativa da população o que pode prejudicar aqueles que se vejam obrigados a utilizar o *e-learning* como método de ensino;
- **Portabilidade** – Os computadores pessoais, os telemóveis e os PDAs ainda não conseguem competir com a facilidade de transporte de um simples livro ou sebenta impressa;
- **Socialização** – O *e-learning* provoca limitações no desenvolvimento da socialização do utilizador tornando difícil para ele alcançar objectivos na área afectiva e emocional, pelo empobrecimento da troca directa de experiência entre professor e aluno.

2.4 Sistemas de Gestão da Aprendizagem

Com a expansão desta nova forma de ensino/aprendizagem foram-se gerando cada vez mais comunidades com o objectivo de partilhar recursos através do *e-learning* tornando a informação disponível de tal forma grande e desordenada que se tornou imperiosa uma melhor descrição e organização dos recursos existentes.

A tecnologia dos metadados veio facilitar a pesquisa destes conteúdos ao colocar uma descrição mais detalhada e pormenorizada no próprio conteúdo. Com esta maior facilidade em encontrar e gerir os recursos educativos existentes através dos metadados foram-se desenvolvendo de uma forma progressiva, sistemas cada vez mais consistentes, continuados e rentáveis que produziram uma transição das simples páginas *Web* que proporcionavam uma básica formação *online* para plataformas realmente profissionais que se dedicam puramente à gestão da aprendizagem e à gestão de conteúdos promovidos pelo *e-learning*.

Os designados Sistemas de Gestão de Aprendizagem (SGA), ou *Learning Management System* (LMS) em inglês, são as principais ferramentas utilizadas na gestão do conhecimento no *e-learning*.

São *softwares* ou aplicações baseadas na tecnologia *Web* que fornecem um conjunto de funcionalidades que permitem maximizar as potencialidades da forma de ensino/aprendizagem virtual ou semi-presencial.

Os SGA são também conhecidos como plataformas de aprendizagem e possibilitam o acesso e a organização de serviços de aprendizagem à distância, via *Internet*, a formandos, formadores e administradores. Basicamente são uma ferramenta através da qual é possível fazer a gestão de cursos de diferentes autores e fornecedores. Entre outras funções, os SGA permitem realizar tarefas como (Cação, et al., 2003):

- Registo de utilizadores;
- Localização de cursos e registo de dados dos utilizadores;
- Fornecimento de relatórios de gestão de conhecimento.

Os SGA permitem uma maior automatização da gestão da formação, fornecendo ao professor a oportunidade de distribuir o conteúdo educativo e de uma gestão mais cuidada e planeada dos seus cursos.

Todos os SGA possuem um sistema de registo e autenticação que permite aos professores gerirem os dados dos alunos inscritos no curso, armazenando informação acerca da

performance de cada um nas diferentes fases e possibilitando um acompanhamento muito mais detalhado e completo por parte do docente para com o aluno tornando mais eficaz o processo avaliação. Os SGA facilitam ainda o acesso por parte dos alunos aos recursos educativos disponibilizados pelo docente, tendo ainda a oportunidade de o contactar através de meios síncronos ou assíncronos.

O termo Sistema de Gestão de Aprendizagem é agora usado para descrever uma vasta gama de aplicações que seguem a formação do aluno e podem ou não incluir as seguintes funções (Hall, 2001):

- Criação;
- Gestão da sala de aula;
- Gestão de competências;
- Gestão de conhecimento;
- Certificação;
- Personalização;
- Aconselhamento;
- *Chat*;
- Fóruns de discussão.

Um SGA é tipicamente concebido para lidar com vários cursos de diferentes editores e fornecedores, isto significa que ele geralmente não possui a capacidade para a criação do seu próprio conteúdo, focando-se antes nos cursos criados por outras fontes (Kaplan-Leiserson, 2008).

Mário Figueira no livro “O valor do *e-learning*” define a seguinte lista de características principais que um Sistema de Gestão de Aprendizagem supostamente deve ter (Figueira, 2003):

- Sistema de avaliação de pré-requisitos (pré-avaliação);
- Sistema de registo automático de participantes;
- Catálogo *online* de cursos;
- Monitorização e controlo das actividades dos formandos;
- Gestão dos conteúdos formativos;
- Sistema de avaliação;
- Suportar sistemas colaborativos de aprendizagem;
- Integrar um centro de recursos em gestão do conhecimento;
- Integração com sistemas de gestão de recursos humanos;

- Compatível com as especificações existentes;
- Independente de *browser* e *plug-in*;
- Personalização.

Existem variadíssimos SGA disponíveis na *Internet*, no presente tópico apresentamos de forma breve os mais reconhecidos actualmente.

O Moodle

O Moodle é actualmente um dos SGA mais usados a nível mundial.

A palavra Moodle é o acrónimo de *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, sendo especialmente significativo para programadores e investigadores da área da educação. Em inglês a palavra Moodle é também um verbo que descreve a acção que, com frequência, conduz a resultados criativos (Moodle).

Tornou-se muito popular entre educadores como ferramenta para gerir e promover a aprendizagem devido algumas das suas características. Por exemplo, possui a capacidade de escalamento na implementação o que permite o seu uso tanto para uma escola com centenas ou milhares de estudantes, como para uma escola primária ou para um *hobby* de educação.

Muitas instituições usam-no como plataforma para realização de cursos totalmente *online*, embora algumas possam usá-lo para explorar o conceito de *blended learning* (*b-learning*).

Permite o uso de módulos de actividades (como fóruns, *wikis* e bases de dados) para construir comunidades de aprendizagem altamente colaborativas em torno de um tema e ao mesmo tempo ter a capacidade de usar o Moodle como uma forma de fornecer aos alunos conteúdos educativos e avaliar a aprendizagem com tarefas e/ou testes.

Algumas das principais vantagens destacadas pelo *Grande Prairie Regional College* do Canadá (Grande Prairie Regional College, 2009) acerca do Moodle são as seguintes:

- Suporte – devido à sua característica de *open-source* existem muitos mais formas de ajuda disponível do que em outros SGA;
- Personalização – sendo *open-source* é possível alterá-lo e modificá-lo, em vez de comprar uma plataforma fixa sem a possibilidade de a personalizar ao nosso gosto;
- Filosofia – o Moodle está assente numa filosofia de construcionismo social (comunidade forte, experiências partilhadas, construindo as coisas juntos para que outras pessoas as vejam e as utilizem);

- Inovação – o Moodle não é limitado por aquilo que poderá vir a vender bem, levando a que o código desenvolvido esteja muitas vezes na vanguarda do pensamento educativo;
- Usabilidade – a melhor definição para a usabilidade do Moodle é curta: “simples e forte”;
- Interoperabilidade – o Moodle trabalha com padrões abertos da indústria *Web*.

O Blackboard

O *Blackboard Learning Management System* é uma ferramenta de ensino a distância que disponibiliza um conjunto de funcionalidades de suporte ao *e-learning*.

Ao contrário do Moodle, esta é uma aplicação comercial, necessitando por isso de uma licença para ser utilizada.

O *Blackboard* oferece um conjunto de aplicações integradas de ensino e aprendizagem, permitindo a construção de comunidades que possibilitam uma partilha do conhecimento, construindo um sistema poderoso e consistente de aprendizagem em rede (Blackboard).

Como grande parte dos SGA, o *Blackboard* possibilita:

- A geração de conteúdos de aprendizagem recorrendo-se de diferentes ferramentas;
- A construção de grupos de trabalho e a partilha de informação entre os membros do grupo e/ou entre grupos diferentes;
- O aumento do espírito crítico e comunicativo dos utilizadores com recurso a ferramentas interactivas;
- Determinar níveis de participação e comunicação;
- Avaliar o progresso dos alunos com recurso a instrumentos de avaliação inseridos na plataforma.

O SharePoint LMS

O SharePoint LMS é um SGA comercial, baseado na plataforma Microsoft Office SharePoint Server 2007 e integrado com o *Microsoft Office Communication Server 2007*.

Nas variadas funcionalidades do SharePoint LMS destacam-se (SharePointLMS):

- A possibilidade de criar diversos ambientes *e-learning* em línguas distintas para diferentes departamentos ou cursos;

- Através do ambiente do curso *e-learning* os alunos podem enviar *e-mails* para os seus colegas e professores, partilhar ficheiros, tomar notas, receber tarefas e juntar-se a discussões;
- A capacidade de realizar conferências *Web* ao vivo com *whiteboard*, partilha de ecrã e aplicações e possibilidade de gravação da sessão;
- Alto nível de segurança que garante a integridade do conteúdo informativo disponibilizado.

O Sakai

Os criadores do Sakai preferem tratá-lo como sendo um Ambiente de Aprendizagem e Colaboração (*Collaboration and Learning Environment*) em vez de Sistema de Gestão de Aprendizagem, porque segundo eles “abrange usos além da sala de aula” (Sakai Project).

No entanto, o Sakai é um SGA de código aberto, totalmente grátis e desenvolvido na linguagem Java que fornece ferramentas para ajudar na organização, comunicação e cooperação do trabalho.

Além de todas as características comuns que encontramos em quase todos os SGA (*chat*, fóruns de discussão, *wiki*, notícias, *blogs*, documentos, entre outros), o Sakai possui um sistema de *e-portfolio* bastante interessante.

Este sistema de *e-portfolio* permite aos estudantes ou docentes desenhar, publicar e partilhar o portfolio dos trabalhos que realizaram, assim como consultar e visualizar o portfolio dos outros utilizadores na rede (Sakai Project).

O Sakai permite:

- Assistência – criar estruturas para ajudar os utilizadores a documentar e reflectir sobre a sua aprendizagem e desenvolvimento;
- Avaliação – proporcionar aos outros utilizadores deixarem comentários sobre o portfolio;
- Relatórios – criar, visualizar e exportar relatórios sobre a actividade relacionada com o portfólio.

O WebCT

O WebCT é uma ferramenta de criação e manutenção de cursos desenvolvida pela *University of British Columbia* e foi um dos primeiros SGA a aparecerem no mercado internacional.

Além de ter sido um dos precursores dos SGA, o WebCT foi também um dos mais bem sucedidos sistema de gestão. Chegou a ser utilizado por mais de 10 milhões de estudantes em 2500 universidades de 80 países (Chan, 2005).

O WebCT permite aos educadores criar e manter os seus cursos, podendo disponibilizar para os seus alunos documentos, criar fóruns de discussão, elaborar testes e exames, disponibilizar bases de dados e imagens, criar salas de *chat* e *whiteboards* e ainda definir o programa e os horários do curso. Consegue registar os acessos aos diferentes recursos existentes, fornecendo assim estatísticas por página, por aluno ou pela quantidade de acessos que cada um teve.

A marca WebCT pertence actualmente à empresa especializada em produtos *e-learning* e *e-commerce* *Blackboard Inc.*, que em Outubro de 2005 adquiriu a empresa *WebCT Inc.* (Blackboard, 2005).

2.5 O Quadro Octogonal de Khan

Para se criar um ambiente de aprendizagem convincente é necessária uma conjugação de uma variedade de factores. Muitos desses factores estão inter-relacionados e são interdependentes, necessitando de uma compreensão bastante aprofundada por parte dos criadores do ambiente de aprendizagem (Singh, 2003).

O quadro octogonal de Khan é constituído por oito dimensões (Khan, 2007):

- Pedagógica – Refere-se ao ensino e à aprendizagem com os problemas relacionados com a análise do conteúdo, audiência e objectivos; engloba ainda o design, organização, métodos e aspectos estratégico dos ambientes de aprendizagem;
- Tecnológica – A necessidade de examinar os problemas infra-estruturais tecnológicos nos ambientes de aprendizagem, incluindo o planeamento de infra-estruturas, acessos aos servidores e questões de *hardware* e *software*;

- *Interface* – Diz respeito ao aspecto geral do ambiente de aprendizagem. Questões como a usabilidade, navegação e interação da aplicação com o utilizador terão de ser abordadas;
- *Avaliação* – A questão da avaliação preocupa-se com a usabilidade do programa e abrange quer os alunos, quer o ensino, quer o ambiente de aprendizagem. O programa deverá ter a capacidade de avaliar a sua eficácia bem como a eficácia de cada um dos seus alunos;
- *Gestão* – Refere-se à manutenção do ambiente de aprendizagem e distribuição de informação. A gestão terá ainda de abordar questões como o registo, a comunicação e a programação dos diferentes elementos;
- *Recursos de apoio* – Examinar, organizar e dar suporte aos diferentes tipos de recursos (*online* e *off-line*) disponibilizados aos alunos. O suporte pode ser dado por um consultor, sempre disponível através de *e-mail* ou outro sistema de comunicação. Investigar ainda quais os recursos essenciais para promover um ambiente de aprendizagem mais convincente;
- *Ética* – Questões como a influência social e política, diversidade cultural, preconceitos, diversidade geográfica, nacionalidade, diversidade dos alunos, acessibilidade da informação, questões jurídicas e igualdade de oportunidades deverão ser levadas em atenção;
- *Institucional* – Assuntos administrativos, académicos e serviços aos estudantes relacionados com o ambiente de aprendizagem. O pessoal envolvido no planeamento do ambiente de aprendizagem pode fazer perguntas relacionadas com a disponibilidade da organização, a disponibilidade de conteúdo e da infra-estrutura.

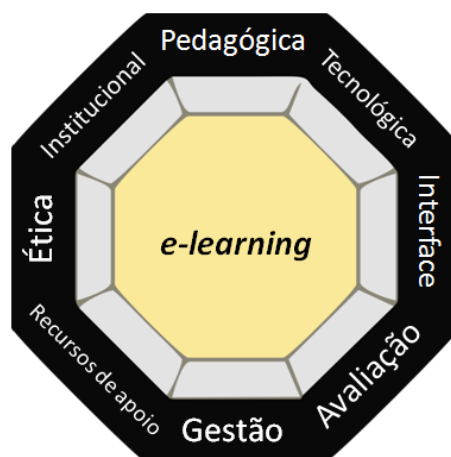


Figura 2 - Quadro octogonal de Khan

Estes factores representam problemas que necessitam de ser levados em conta e compõem o quadro octogonal de Khan que serve como guia para planear, desenvolver, distribuir, gerir e avaliar programas de *e-learning*.

2.6 O futuro do e-learning

O *e-learning* é um processo irreversível e quem não entrar agora está-se a atrasar, pois já se provou que havendo boa organização pedagógica há melhores resultados neste sistema do que no ensino tradicional e com menores custos (Santos, 2007).

Segundo António Reis da Universidade do Minho (Reis, 2008), por volta do ano 2000 quando o conceito de ensino *online* começou a ser usado mais intensivamente, ele era usado para referir-nos ao ensino praticado à distância e às actividades unidireccionais que na altura eram exercidas (*e-learning* 1.0).

Em meados de 2004, o ensino *online* passou a ser cada vez mais associado ao *b-learning*, à interactividade do aluno e do conteúdo e à possibilidade de se realizarem cada vez mais actividades bidireccionais como fóruns e *chats*, permitindo uma maior troca de ideias entre os próprios alunos e os docentes (*e-learning* 2.0).

Por fim, António Reis crê que o futuro do *e-learning* consiste quer num apoio ao ensino presencial, como um apoio ao ensino à distância, com interactividade ao nível dos conteúdos, do ensino/aprendizagem *online*, salas de aula virtuais e outras actividades pedagógicas desenvolvidas bidireccionalmente, assim com avaliação formativa.

Mas as previsões para o futuro do *e-learning* (*e-learning* 3.0) não são todas iguais e Steve Wheeler (Wheeler, 2009) aborda de uma maneira bastante diferente qual o destino do *e-learning* no futuro. Segundo ele o *e-learning* 3.0 será constituído por pelo menos quatro pontos-chave:

- Computação distribuída;
- Tecnologia móvel inteligente;
- Filtragem colaborativa inteligente;
- Visualização e interacção 3D.

2.7 Mobile learning (m-learning)

O *mobile learning*, também conhecido por *m-learning*, faz parte de um ramo da área da educação à distância e do *e-learning* em que o processo de ensino e aprendizagem é feito através do uso de dispositivos móveis tais como telemóveis, PDAs, *Pockets PCs*, *Tablet PCs* ou computadores portáteis (Moura, 2006).

Mais uma vez e como já foi mostrado neste relatório acerca de outras situações semelhantes, a definição de *m-learning* não é consensual e difere do contexto em que se está inserido.

Para Quinn, o *m-learning* é a aprendizagem através de dispositivos móveis de computação: *Palms*, máquinas com *Windows CE* ou um simples telemóvel (Quinn, 2000).

Já Harris olha para a visão do *m-learning* pelo lado dos vendedores de *software*, aonde estes afirmam que o *m-learning* “será o ponto em que a computação móvel e o *e-learning* se intersectam de modo a produzir em qualquer altura e em qualquer lugar uma experiência de aprendizagem”, traduzindo-a para a habilidade de se apreciar um momento educativo a partir de um vulgar telemóvel ou principalmente através de um PDA, sem no entanto introduzir nesta definição o computador portátil (Harris, 2001).

Entendemos considerar como a definição mais completa e elucidativa para o *m-learning* a seguinte descrição por parte de um conjunto de autores do MOBIlearn⁴:

“Qualquer tipo de aprendizagem que acontece quando o aluno não está num lugar fixo preestabelecido ou quando o aluno obtém vantagens na aprendizagem através do uso de dispositivos móveis.” (MOBIlearn, 2003)

Com a evolução das tecnologias na área da comunicação *wireless* (*Wi-Fi* ou *Bluetooth*) e na área da tecnologia *wireless* (em sistemas como o GPS ou o 3G), o *m-learning* poderá vir a ganhar cada vez mais importância na educação à distância.

2.8 O ensino à distância em Portugal

O ensino à distância em Portugal não é propriamente uma novidade.

⁴ Disponível em: <http://www.mobilearn.org/>

Em 1928 foi criado na área da contabilidade, aquele que provavelmente foi o primeiro curso de ensino por correspondência em Portugal, sendo que muitos outros projectos de ensino à distância lhe sucederam. Entre as várias instituições que desenvolveram o ensino por correspondência, destacam-se as seguintes, o Centro de Estudos por Correspondência e a Escola Lusitana de Ensino por Correspondência na década de 40 e a Escola Comercial Portuguesa por Correspondência e o Instituto de Estudos por Correspondência na década de 50 (Vidal, 2002).

Em 1958 também os Correios desenvolveram um curso por correspondência de geografia económica tendo como destinatários os seus trabalhadores espalhados pelos vários postos de correio do país.

No ano de 1964 surgiu aquele que terá sido provavelmente um dos projectos de ensino à distância mais importantes, conhecidos e de maior sucesso em Portugal, a Telescola.

A Telescola foi criada pelo Ministério da Educação Nacional e tinha como principal intenção permitir aos alunos que viviam sobretudo nas zonas rurais isoladas e zonas suburbanas com escolas superlotadas a possibilidade de completarem a escolaridade obrigatória, que na altura era constituída pelos quatro anos da Escola Primária e os dois anos de Ciclo Preparatório. As aulas da Telescola faziam parte das emissões da tarde da RTP o que permitia a que toda a população tivesse a oportunidade de assistir às aulas que eram emitidas (Infopédia, 2003).

Para Vidal, apesar da sua importância e eficácia, com a formação de mais de um milhão de jovens, numa média anual de 60 mil, com resultados ligeiramente melhores que o do Ciclo Preparatório Directo, a Telescola nunca obteve o reconhecimento merecido (Vidal, 2002).

No entanto, a partir de 1987 dá-se a primeira reforma na Telescola, uma vez que a generalização dos videogravadores levou a que se equipassem todos os postos de aulas com reprodutores de vídeo e fornecendo as cassetes correspondentes a cada disciplina.

Já na década de 90 a Telescola passou a funcionar como complemento ao ensino tradicional, tendo também visto alterar a sua designação, primeiro de Curso Unificado Telescola para Ciclo Preparatório TV e depois para Ensino Básico Mediatizado (EBM).

O fim da Telescola deu-se a partir do ano de 2003, quando foi dada a ordem de extinção a todas as escolas do EBM ainda existentes na altura, cerca de 320.

Desde o dia 14 de Outubro de 1986 que o ensino à distância está previsto na Lei de Bases do Sistema Educativo (LBSE) mediante o recurso às novas tecnologias como forma de

complementar o ensino regular, podendo também constituir uma modalidade alternativa da educação escolar⁵.

De entre os princípios gerais enunciados nos Artigos 2.º e 3.º da Lei de Bases do Sistema Educativo, destacam-se alguns que poderão ser mais facilmente alcançados com o recurso ao ensino à distância:

- Todos os Portugueses têm direito à educação e à cultura, nos termos da Constituição da República (Artigo 2.º n.º 1);
- É de especial responsabilidade do Estado promover a democratização do ensino, garantindo o direito a uma justa e efectiva igualdade de oportunidades no acesso e sucesso escolares (Artigo 2.º n.º 2);
- Descentralizar, desconcentrar e diversificar as estruturas e acções educativas, de modo a proporcionar uma correcta adaptação às realidades, um elevado sentido de participação das populações, uma adequada inserção no meio comunitário e níveis de decisão eficientes (Artigo 3.º alínea g);
- Contribuir para a correcção das assimetrias de desenvolvimento regional e local, devendo incrementar em todas as regiões do País a igualdade no acesso aos benefícios da educação, cultura e da ciência (Artigo 3.º alínea h).

Tendo por base estes princípios, o ensino à distância foi considerado uma modalidade especial de educação através da alínea d) do Artigo 16.º da LBSE e descrita no Artigo 21.º, podendo ser aplicada em qualquer nível de ensino, básico, secundário e mesmo ao superior.

Portugal tem, actualmente, várias entidades que oferecem cursos variados no âmbito do ensino à distância.

A Universidade Aberta encontra-se dentro da modalidade de ensino denominada como ensino à distância e é a única instituição de ensino superior público vocacionada para este tipo de ensino.

Fundada em 1988, assume como missão fundamental formar estudantes que, por várias razões, não puderam, no seu tempo próprio, encetar ou prosseguir estudos universitários (UAb).

⁵ <http://dre.pt/pdf1sdip/1986/10/23700/30673081.pdf>

As suas principais competências são a investigação, a leccionação, a concessão de graus académicos, a concepção e produção de materiais didácticos mediatizados, a educação recorrente e a formação profissional.

Actualmente a Universidade Aberta disponibiliza cursos de licenciatura, mestrado, doutoramento e de Aprendizagem ao Longo da Vida, sendo que no ano lectivo de 2008-2009 a Universidade Aberta tornou-se na primeira e única Universidade pública Portuguesa a leccionar todas as licenciaturas e mestrados pela *Internet*, em regime de *e-learning* assentando na utilização da plataforma Moodle.

2.9 Sumário

No presente capítulo foi feita uma viagem pelas diferentes visões que vários autores defendem para o *e-learning* assim como os diferentes tipos de *e-learning* que existem actualmente.

Foi traçado um percurso histórico pela evolução do ensino à distância ao longo dos tempos, desde a sua primeira geração, “O modelo da correspondência”, até à última geração, “O modelo de ensino flexível inteligente”.

Também se focaram quais as vantagens e as desvantagens na utilização do *e-learning* para os professores e para os alunos.

Abordou-se a definição de *b-learning* e qual a importância que poderá vir a ter como método de ensino no futuro.

Foi feita uma descrição dos Sistemas de Gestão da Aprendizagem e dados alguns exemplos dos SGA mais utilizados actualmente.

Focou-se a importância do quadro octogonal de Khan como guia para planear, desenvolver, distribuir, gerir e avaliar programas de *e-learning*.

Fez-se uma pequena previsão do futuro do *e-learning*, dando-se especial destaque ao *m-learning*.

Contextualizou-se o ensino à distância em Portugal, com particular destaque para a Universidade Aberta.

CAPÍTULO 3. Objectos de Aprendizagem

“Um homem que nunca tenha ido à escola pode conseguir roubar uma carruagem, mas se ele tiver uma educação universitária conseguirá roubar a linha de ferro completa”

Theodore Roosevelt

O conceito de Objecto de Aprendizagem (OA), do inglês *Learning Object* (LO), não é propriamente novo. A concepção de utilizar pequenos pedaços de informação que possam ser reutilizados já vem de alguns anos atrás.

Com o desenvolvimento das tecnologias, os Objectos de Aprendizagem tornaram-se cada vez mais atractivos para os formadores e formandos, uma vez que passou a ser possível catalogar, organizar e reutilizar eficientemente estes objectos de forma muito mais frequente e rápida (Yacovelli, 2005).

O conceito de Objecto de Aprendizagem é bastante amplo e surgiu com o objectivo de tornar mais fácil a localização de conteúdos educativos na *Internet*, de forma a serem reutilizados em diferentes cursos e plataformas, possibilitando assim uma redução dos custos na produção de novos materiais para os mesmos.

3.1 Definição de Objecto de Aprendizagem

O conceito pode ser antigo, mas a definição de Objecto de Aprendizagem ainda não é consensual entre os peritos neste tema.

Segundo o *Learning Technology Standard Committee* (LTSC), os Objectos de Aprendizagem podem-se definir como qualquer entidade, digital ou não que pode ser utilizada, reutilizada ou referenciada no apoio tecnológico à aprendizagem (Sophia, 2008).

Clive Shepherd utilizou uma analogia bastante inteligente para definir os Objectos de Aprendizagem, segundo ele os Objectos de Aprendizagem tal como as peças LEGO são pequenos componentes reutilizáveis – vídeos, tutoriais, histórias, procedimentos, simulações, casos de estudo – que em vez de servirem para construir castelos, servem para construir e instruir pessoas (Shepherd, 2000).

Para Wiley, os Objectos de Aprendizagem são definidos como qualquer entidade digital ou não digital que possam ser usados, reutilizados ou referenciados durante o processo de

aprendizagem desde que possua um suporte tecnológico. Esses suportes tecnológicos abrangem desde ambientes de aprendizagem interactivos, sistemas de aprendizagem colaborativa a sistemas de ensino à distância (Wiley, 2000).

Já L'Allier é um pouco mais específico na sua definição de Objecto de Aprendizagem. Ele afirma que um objecto “é definido como a mais pequena estrutura experimental que envolve um objectivo, uma actividade de aprendizagem e uma forma de avaliação”, onde o objectivo é uma definição dos resultados esperados e dos critérios da actividade de aprendizagem, a actividade de aprendizagem é a parte que ensina a obtenção do objectivo e a avaliação é o elemento que determina se o objectivo foi alcançado com os resultados esperados (L'Allier, 1997).

Também a Cisco Systems tem a sua própria definição de Objecto de Aprendizagem. Segundo eles, um Objecto de Aprendizagem é definido como algo que possui um conteúdo, interactividade e metadados. Cada Objecto de Aprendizagem tem de ter igualmente um objectivo de aprendizagem e portanto tem também associado uma actividade de aprendizagem, exercícios e uma avaliação para garantir que as novas competências e conhecimentos foram adquiridos (Cisco, 2003).

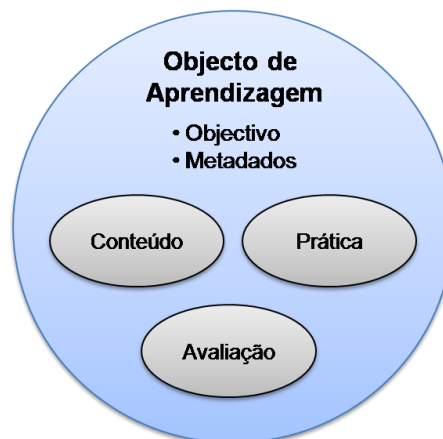


Figura 3 - Estrutura de um Objecto de Aprendizagem segundo a Cisco Systems

A definição de Objecto de Aprendizagem pode-se expandir e englobar pessoas, organizações ou eventos referenciados durante o suporte tecnológico para aprendizagem.

Um Objecto de Aprendizagem é geralmente visto como uma entidade digital que é colocada *online* para as outras pessoas utilizarem, mas existem também aqueles que consideram que os métodos mais tradicionais de ensino, como os vídeos e os projectores de slides, também poderão ser considerados Objectos de Aprendizagem. Mas a impossibilidade de os utilizar de uma forma simultânea em vários locais diferentes não permite que sejam identificados

como tal. Devido a este choque de ideias Yacovelli decidiu restringir a definição de Objecto de Aprendizagem a:

- Pequenos pedaços de material educativo;
- Reutilizáveis;
- Em formato digital;
- Catalogado com metadados.

Como Wiley referiu, a ideia principal dos Objecto de Aprendizagem é dividir o conteúdo educativo em partes mais pequenas que possam ser reutilizadas em vários ambientes de aprendizagem, no mesmo espírito do paradigma da programação Orientada a Objectos (*Object Oriented*) utilizada no desenvolvimento de *software* e em que se criam componentes com várias propriedades e métodos associados, sendo possível reutilizá-los em múltiplos contextos (Wiley, 2000). Como iremos ver mais adiante, esta ideia de Wiley fará parte de uma das características actualmente associadas aos Objectos de Aprendizagem, a granularidade.

Baseando-se nas várias definições dos diferentes autores, Silphiphat criou a sua própria definição, afirmando que um Objecto de Aprendizagem é uma pequena unidade de educação digital com os seguintes atributos (Silphiphat, 2005):

- Formato digital;
- Estruturado de uma forma coerente e vinculado a um objectivo específico;
- Independente e autónomo, de modo a que possa ser usado isoladamente ou em combinação com outros objectos;
- Disponível através de vários sistemas educativos;
- Indexado com metadados de forma a ser facilmente encontrado e usado;
- Conter sons e/ou imagens, vídeos e simulações;
- Não possuir animações com duração superior a 3 minutos;
- Estar construído para um máximo de 30 minutos.

Os Objectos de Aprendizagem são formados pela soma de dois componentes básicos. A parte com que o formando tem contacto e em que vê ou ouve o conteúdo do objecto, os textos, as animações, os vídeos, as fotografias ou os sons e a parte que contém as descrições para indexar o objecto, como por exemplo quem criou o objecto, o tipo de arquivo e a data de criação.

A informação que o Objecto de Aprendizagem carrega sobre si próprio dá-se o nome de metadados.

3.2 Normas para Objectos de Aprendizagem

Os metadados são frequentemente descritos na forma mais simples como sendo dados sobre outros dados, ou seja, informações (dados) sobre um determinado conteúdo (os dados).

Eles fornecem informações acerca de um determinado recurso promovendo ainda a interoperabilidade, identificação, partilha, integração, utilização, reutilização, administração e recuperação dos recursos de forma muito mais eficiente.

A principal característica de um Objecto de Aprendizagem é a sua reutilização, por isso a catalogação e a codificação dos metadados torna-se quase que indispensável para a sua compreensão por parte das diversas plataformas de aprendizagem existentes, permitindo ainda aos utilizadores procurar e utilizar os Objectos de Aprendizagem de um modo muito mais rápido.

Os metadados deverão conter uma descrição do Objecto de Aprendizagem e informação acerca da pessoa que o criou, de modo a que o utilizador consiga criar um mapa de informação que lhe permita saber qual a fonte do objecto, qual o seu significado e de que forma estão organizados os seus dados.

Vários grupos de investigação têm dirigido esforços para desenvolver e produzir sistemas de catalogação e padronização a nível dos metadados, de modo a compatibilizar o desenvolvimento e o uso de Objectos de Aprendizagem a uma escala mundial.

3.2.1 O Learning Object Metadata

O *Learning Object Metadata* (LOM) é um modelo de dados normalmente codificado em XML reconhecido internacionalmente e que facilita a procura, avaliação, construção e utilização de Objectos de Aprendizagem e que segue a norma IEEE 1484.12.1 – 2002 *Standard for Learning Object Metadata*, publicada pelo *Institute of Electrical and Electronics Engineers Standards Association* de Nova Iorque (Tarouco, et al., 2007).

O LOM descreve quais os aspectos dos Objecto de Aprendizagem que devem ser descritos e especifica qual o tipo de sintaxe e a semântica que deverá ser utilizado para realizar essas descrições. Com isso permite catalogar os materiais educativos através de metadados, levando em consideração a diversidade de contextos culturais e linguísticos da criação e reutilização dos Objectos de Aprendizagem. Define também a forma como o modelo de dados pode ser alterado por inserções ou restrições (Barker, 2005).

No fundo o padrão LOM pode ser encarado como a especificação de um cabeçalho que fornece informações sobre o Objecto de Aprendizagem, sendo que os metadados são os elementos que compõem esse cabeçalho.

A norma IEEE 1484.12.1 – 2002 define um conjunto de metadados que podem ser combinados para criar o cabeçalho de informações. Caso o cabeçalho seja formado apenas por elementos definidos no padrão LOM ele será considerado “estritamente conforme o padrão”. Caso o cabeçalho contenha outros elementos extra aos definidos no padrão, então o Objecto de Aprendizagem será considerado apenas “conforme o padrão”.

O LOM contém um conjunto de atributos para classificar objectos educativos. Esses atributos estão organizados nas seguintes características (Silva, et al., 2008):

- Gerais – reúnem as características gerais sobre o Objecto de Aprendizagem
 - Exemplos: Identificador, Título do objecto, Descrição, Palavras-chave, Idioma, Estrutura, Nível de agregação;
- Ciclo de vida – agrupa informações que descrevem as características relacionadas ao histórico e ao estado actual dos objectos e todos aqueles que o têm afectado durante a sua evolução
 - Exemplos: Versão, *Status*, Contribuintes, Tipo de contribuição, Data de contribuição;
- Metadados – descreve os dados sobre os metadados utilizados
 - Exemplos: Identificador, Contribuintes (papel, entidade e data), Esquema de metadados, Idioma, Esquema de catalogação, Referência de catalogação;
- Técnica – reúne os requisitos e características técnicas do objecto
 - Exemplos: Formato, Tamanho, Localização, Tipo de tecnologia, Nome da tecnologia, Requisito, Duração, Comentários sobre a instalação, Requisitos para outras plataformas
- Educativa – agrupa as características educativas e pedagógicas do objecto
 - Exemplos: Tipo de interactividade, Recurso de aprendizagem, Nível de interactividade, Densidade semântica, Utilizador final esperado, Ambiente de utilização, Faixa etária, Tempo previsto para aprendizagem, Contexto, Dificuldade, Descrição, Idioma
- Direito – descreve os direitos da propriedade intelectual e as condições de uso do objecto
 - Exemplos: Custo, Direitos de autor e Condições de uso

- Relacionamento – relata as características que definem o relacionamento entre um Objecto de Aprendizagem e os outros Objectos de Aprendizagem
 - Exemplos: Tipo (natureza do relacionamento), Recurso, Identificação, Descrição
- Observação – contém comentários sobre o uso educativo do Objecto de Aprendizagem e dados sobre a autoria dos comentários
 - Exemplos: Entidade, Data, Descrição
- Classificação – descreve como um Objecto de Aprendizagem se enquadra num sistema de classificação
 - Exemplos: Sistema de classificação, Identificação, Descrição, Palavra-chave

Nem todos os atributos previstos no LOM são utilizados em objectos actualmente existentes, no entanto, quanto mais atributos estiverem preenchidos mais completo e robusto ficará o Objecto de Aprendizagem.

3.2.2 O SCORM

O *Sharable Content Object Reference Model* (SCORM) é um conjunto de normas e especificações que têm vindo a ser desenvolvidos no sentido de alcançarem uma interoperabilidade, acessibilidade e reutilização do conteúdo *e-learning* (ADL).

O modelo SCORM foi criado pela agência *Advanced Distributed Learning* (ADL), um grupo de pesquisa financiado pelo Departamento de Defesa Norte-Americano e seus parceiros (indústrias, universidades, entidades privadas, entre outras).

O SCORM baseia-se em três pilares fundamentais (Figueira, et al., 2003):

- A representação das estruturas dos cursos baseadas em XML, de modo a que os cursos possam transitar entre diferentes SGA;
- Um conjunto de especificações relacionadas com o ambiente em que os conteúdos vão correr, incluindo uma API – *Application Programming Interface*, um modelo de dados para os conteúdos comunicarem com o SGA e uma especificação para a forma como estes vão ser publicados e executados *online*;
- Especificação para criar registos na forma de metadados para os cursos e os seus respectivos conteúdos, desde a descrição de quais os seus recursos físicos em termos de objectos multimédia até à descrição e catalogação de objectos mais estruturados na forma de Objectos de Aprendizagem.

O SCORM define um modelo de agregação de conteúdos e o ambiente onde esses conteúdos vão correr.

Na sua última versão, o SCORM 2004, o ADL publicou as especificações em quatro conjuntos distintos, que providenciam uma forma mais conveniente de examinar e compreender o funcionamento do modelo. Foram eles:

- *Overview* – diz respeito a alterações e introduções às versões mais recentes e à forma como está organizado o modelo;
- *Content Aggregation Model (CAM)* – refere a forma como é feita a estruturação do Objecto de Aprendizagem, o empacotamento e anotação com metadados;
- *Runtime Environment (RTE)* – descreve a comunicação com o utilizador e com o SGA;
- *Sequencing and Navigation (SN)* – especifica e detalha as relações e a forma de sequenciamento e navegação.

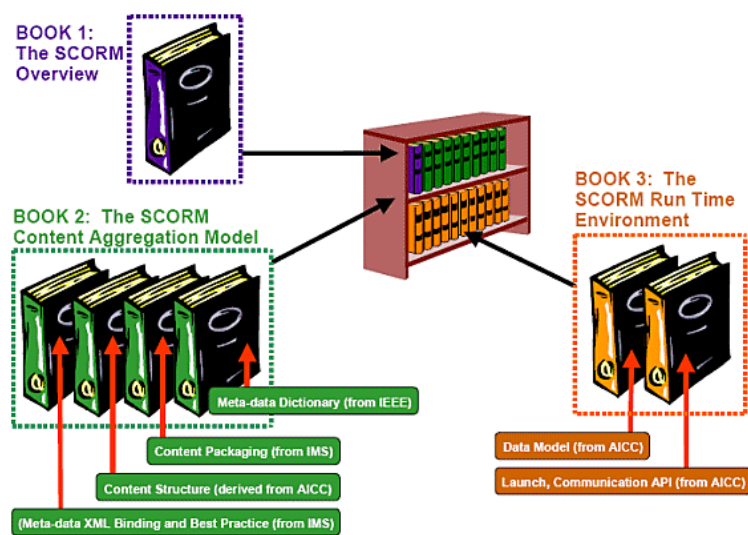


Figura 4 - Organização do SCORM como conjunto de especificações ⁶ (Learning Object Authoring Zone)

Os materiais educativos reutilizáveis que obedecem ou seguem o modelo de referência SCORM são denominados de *Sharable Content Object (SCO)* e existem dois casos distintos de objectos SCO (Fundação para a Computação Científica Nacional, 2006):

- Objectos cujo seu conteúdo foi construído adaptando outros conteúdos *non-SCORM* já existentes;
- Objectos cujo conteúdo foi desenvolvido de raiz seguindo o modelo SCORM.

⁶ http://www.loaz.com/learning-objects/image/learning_object_standard_scorm.gif

3.2.3 O Dublin Core

O *Dublin Core* é um padrão internacional de metadados desenvolvido e mantido pelo *Dublin Core Metadata Initiative* (DCMI) que permite catalogar qualquer tipo de material electrónico (DCMI, 2010), apesar de ser sobretudo reconhecido pela descrição de recursos digitais como imagens, áudio ou vídeo.

As características principais do *Dublin Core* são as seguintes (Weibel, 1997):

- Simplicidade – a possibilidade de ser utilizado por não-catalogadores, isto é, por qualquer pessoa que não tenha o conhecimento prévio acerca de todas as regras da catalogação;
- Interoperabilidade semântica – uma semântica com um entendimento global que facilite a interpretação da descrição por utilizadores com diferentes níveis de formação;
- Consenso internacional – o reconhecimento no âmbito internacional da pesquisa de recursos na *Web* é crítico para um desenvolvimento eficiente de uma infra-estrutura de pesquisa;
- Flexibilidade – permite a adição de novos elementos de modo a atender às especificidades de diferentes comunidades, uma vez que possui a flexibilidade e a extensibilidade para codificar semânticas mais elaboradas em padrões mais sofisticados.

São 15 os elementos utilizados pelo *Dublin Core*, sendo todos eles opcionais e repetíveis, sendo a sua ordem indiferente (Ribeiro, et al., 2009).

Os elementos são os seguintes (DCMI, 2010):

- Contribuinte – entidade responsável por fazer contribuições para o recurso;
- Cobertura – extensão ou cobertura espaço-temporal do recurso;
- Criador – entidade responsável pela realização do recurso;
- Data – data associada com um evento no ciclo de vida do recurso;
- Descrição – descrição do recurso;
- Formato – formato, tamanho e dimensões do recurso;
- Identificador – identificação não ambígua do recurso dentro de um dado contexto;
- Idioma – idioma do recurso;
- Editor – instituição responsável pela distribuição do recurso;
- Relação – referência a outro recurso que esteja relacionado com este;
- Direitos – informações acerca dos direitos do recurso;

- Fonte – referência a outro recurso sobre o qual este recurso é derivado;
- Assunto – assunto do recurso;
- Título – título do recurso;
- Tipo – a natureza ou género do recurso.

Será através do Dublin Core que irá ser feita a catalogação com metadados do Objecto de Aprendizagem realizado neste trabalho.

3.3 Características dos Objectos de Aprendizagem

Mesmo não havendo consenso quanto à definição de Objecto de Aprendizagem, a maioria da comunidade científica é unânime relativamente aos benefícios que os mesmos introduzem no conceito de *e-learning*.

Os Objectos de Aprendizagem vêm colmatar o problema que grande parte do material disponível no *e-learning* enfrenta, o de ter sido criado e desenvolvido especificamente para uma situação ou intervenção e não como algo a ser utilizado e armazenado para uma reutilização no futuro.

Para que isso seja possível os Objectos de Aprendizagem necessitam de obedecer a regras específicas que lhes permita segundo Longmire, serem catalogados como Objectos de Aprendizagem e não como apenas material de aprendizagem electrónico (Longmire, 2000).

3.3.1 Flexibilidade e Reutilização

Os Objectos de Aprendizagem deverão ser construídos de uma forma simples com início, meio e fim bem definidos, tornando-os assim flexíveis desde a sua criação, para que possam ser reutilizados sem nenhum custo de manutenção associado.

Essa sua capacidade de reutilização permite que os Objectos de Aprendizagem sejam armazenados em repositórios ou usados em sistemas SGA para a criação de novos cursos utilizando-se os conhecimentos já armazenados e consolidados.

3.3.2 Facilidade de actualização

Deverá ser possível actualizar o Objecto de Aprendizagem de forma simples e eficaz caso isso se justifique.

Como os mesmos objectos são utilizados em diversos momentos a actualização em tempo real é relativamente simples, bastando apenas que todos os dados relativos a esse objecto estejam armazenados no mesmo SGA. Se assim for, torna-se desnecessária a actualização do conhecimento em todos os ambientes que utilizam o objecto.

3.3.3 Indexação e Pesquisa

O uso de metadados para a normalização dos Objectos de Aprendizagem e a utilização de assinaturas digitais são muito importante para facilitar a indexação e pesquisa de objectos por parte de quem os pretender utilizar.

3.3.4 Personalização

Sendo os Objectos de Aprendizagem recursos educativos independentes, a ideia da utilização dos mesmos em um ou vários cursos ao mesmo tempo torna-se real e cada instituição ou professor que os utilize deverá poder adaptá-los e personalizá-los da forma que mais lhe convém, identificando as necessidades especiais de um indivíduo em específico e num particular período de tempo, os Objectos de Aprendizagem poderão ser dinamicamente configurados de forma a satisfazer as necessidades únicas desse indivíduo (Degen, 2001).

Os Objectos de Aprendizagem também poderão ser personalizados pelos próprios utilizadores consoante as suas necessidades de aprendizagem, introduzindo assim um novo paradigma, o *On-Demand Learning* (Aprendizagem a pedido).

3.3.5 Interoperabilidade e Portabilidade

A interoperabilidade é definida pela reutilização de Objectos de Aprendizagem, não só a nível de uma plataforma educativa local, mas a nível mundial. Desta forma, um objecto poderá ser criado para se utilizar em qualquer plataforma educativa do mundo.

A capacidade de interagir num local com diferentes arquitecturas, sistemas operativos e protocolos de rede deverá estar assegurada e assim que a barreira do idioma for quebrada, a interoperabilidade entre SGAs estará concretizada.

3.3.6 Facilidade de aprendizagem baseada em competências

Os Objectos de Aprendizagem facilitam a aprendizagem baseada em competências, já que esta requer um grande envolvimento do aluno, que deve responsabilizar-se pela sua aprendizagem, enfatizando-se o papel do professor como facilitador e promovendo-se a mudança de um paradigma centrado no professor para um paradigma centrado no aluno.

3.3.7 Aumento do valor do conhecimento

Um Objecto de Aprendizagem sempre que for reutilizado por uma plataforma educativa verá o seu valor comercial e educativo aumentado. Isto reflecte-se nos custos associados ao desenvolvimento e design do objecto que serão nulos caso ele seja reutilizado e nos constantes aperfeiçoamentos que poderá sofrer ao longo da sua vida de forma a se manter sempre actualizado.

Significa que a reutilização de objectos torna-os mais completos e consolidados de uma forma espontânea ao longo do tempo resultando numa melhoria significativa na qualidade do ensino.

3.3.8 Granularidade

Uma das grandes questões entre os autores, educadores e designers educacionais é o “tamanho” de um objecto, qual a granularidade aceitável de um objecto para o seu uso no ensino/aprendizagem (Silva, 2004).

Não há uma recomendação quanto ao tamanho a ser adoptado por um Objecto de Aprendizagem. Segundo a definição do *Learning Object Metadata* (LOM) do IEEE-LTSC, mesmo o conteúdo completo de um curso, um módulo ou de uma lição pode ser considerado um Objecto de Aprendizagem.

Um Objecto de Aprendizagem possui vários níveis de granularidade. Quanto mais alto for o seu nível de granularidade, maior é a capacidade desse objecto para ser reutilizado em vários contextos. O nível mais simples do objecto, – que corresponde ao nível de maior granularidade – é composto pelos recursos mais elementares que podem ser armazenados, como o áudio, texto, imagens, animações e simulações. Como estes recursos possuem um baixo contexto didáctico são altamente reutilizáveis.

Agrupando estes recursos mais básicos obtemos o segundo nível de granularidade, correspondente a blocos de informação relacionados. Estes blocos de informação quando

organizados em torno de um objectivo formam o terceiro nível, o próprio Objecto de Aprendizagem.

O quarto nível corresponde à reunião de vários Objectos de Aprendizagem em torno de um objectivo maior, uma aula por exemplo, criando assim uma estrutura mais complexa e diminuindo assim a sua capacidade de reutilização.

O último nível diz respeito ao grau de granularidade mais baixo, mas ao grau de contextualização mais elevado. Neste nível a capacidade de reutilização é praticamente nula.

Na seguinte figura estão representados graficamente os vários níveis de granularidade descritos em cima, bem como o grau de reutilização e contextualização de cada um desses níveis.

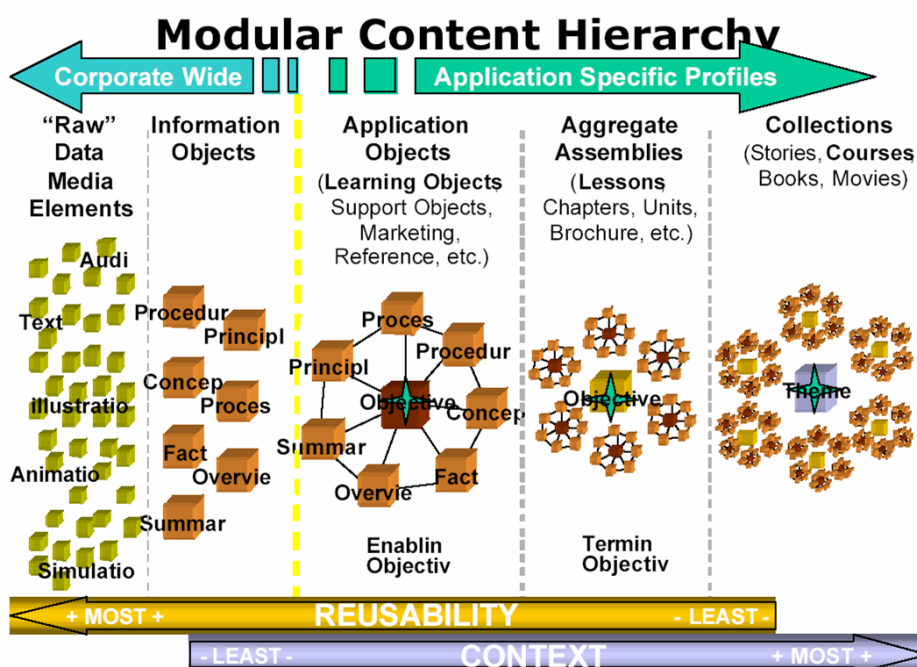


Figura 5 - Modelo conceptual de objectos de conteúdo (Duval, 2003) ⁷

Como podemos observar, quanto maior for a capacidade de reutilização de um elemento, menor é o seu poder de contextualização. O mesmo acontece ao contrário, quanto maior o poder de contextualização, menor a sua capacidade de reutilização.

⁷ <http://www2003.org/cdrom/papers/alternate/P659/p659-duval.png>

3.4 Objectos de Aprendizagem na Medicina Dentária

Na área da Medicina os custos associados à formação de novos especialistas são bastante elevados, daí a inovação e criação de novos métodos de ensino seja uma necessidade a explorar.

Na *Internet* já é possível encontrar vários locais aonde é possível aceder a Objectos de Aprendizagem e aplicações dedicados ao ensino da Medicina. Entre os principais fornecedores de Objectos de Aprendizagem encontram-se as Universidades, os repositórios de OAs, comunidades educativas e empresas especializadas no desenvolvimento de conteúdo educativo.

3.4.1 «Stages of Dental Plaque Formation» e «Components of Dental Microbial Plaque»

Estes dois Objectos de Aprendizagem são desenvolvidos em *Flash* por Sandra Kohlmann e têm como principal objectivo examinar os vários componentes e as diferentes etapas que levam à formação da placa bacteriana.

O primeiro objecto ("*Stages of Dental Plaque Formation*") inicia com uma breve explicação e introdução ao tema que irá ser abordado enquanto o segundo ("*Components of Dental Microbial Plaque*") começa com uma animação de estilo mais humorístico e só em seguida é que aparece a explicação e a pequena introdução.

Ambos os objectos são constituídos por sequências de diapositivos em que cada um possui normalmente uma animação interactiva que leva o utilizador a interagir com o conteúdo. Em algumas é pedido ao utilizador que responda a questões de escolha múltipla, noutras que associe palavras a imagens ou definições e noutras apenas é necessário clicar num botão para que uma animação inicie.

Neste objecto não é necessário que o utilizador dê as respostas correctas, ou sequer que forneça alguma resposta para que tenha acesso ao próximo diapositivo. Isto pode gerar alguma confusão no utilizador do Objecto de Aprendizagem.

O aspecto gráfico também poderia estar melhor trabalhado. Em várias partes dos objectos, mas principalmente no primeiro, nota-se alguma falta de uniformidade e cuidado na escolha do estilo de imagens, nas cores, no posicionamento das animações e na interacção com o utilizador.

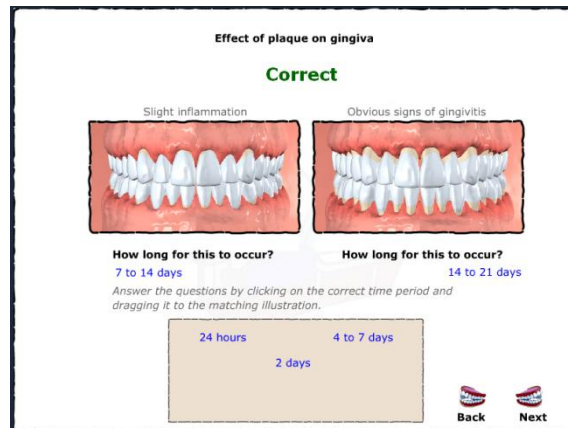


Figura 6 – Questão apresentada ao utilizador ⁸

3.4.2 «Dental Hygiene: A Case Study for “Tom”»

Este Objecto de Aprendizagem é distinto da grande maioria dos que existem, uma vez que funciona como um exame ao nosso conhecimento prático.

No início do objecto são mostrados quais os objectivos da actividade educativa que vamos iniciar. São eles:

- Avaliar a situação periodontal do paciente;
- Avaliar quais os factores de risco;
- Fazer uma sugestão dos tratamentos adequados.

Para alcançarmos os objectivos pedidos são-nos disponibilizadas uma variedade de informações fictícias acerca de um paciente, de seu nome *Tom*. Nessas informações disponibilizadas incluem-se digitalizações da sua carta periodontal e do seu historial médico, fotografias do estado dos tecidos e dos dentes e algumas radiografias. Alguns dos documentos digitalizados não se encontram em perfeitas condições, sendo difícil ler certos dados que lá se encontram.

Após analisarmos a informação disponibilizada podemos avançar para um questionário/diagnóstico de escolha múltipla acerca do estado periodontal e recomendações a fazer ao paciente.

Este objecto não requer respostas obrigatórias às perguntas que realiza, podendo levar o utilizador a errar sem receber um *feedback* por parte da aplicação. Foram também detectados alguns erros ortográficos nos textos.

⁸ Disponível em: <http://www.wisc-online.com/objects/ViewObject.aspx?ID=DHY202>

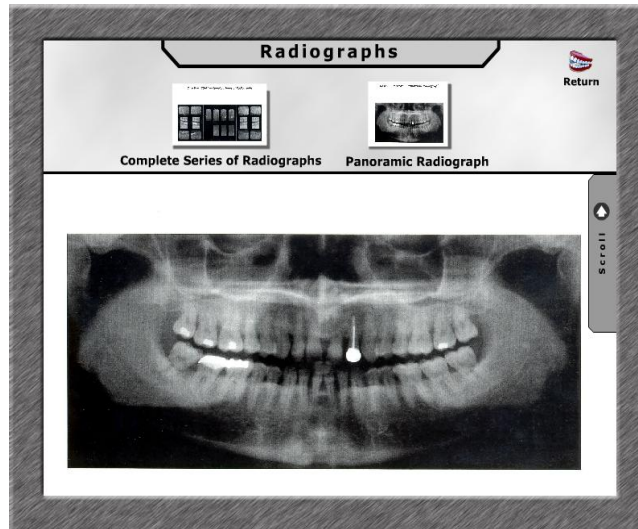


Figura 7 - Radiografia do paciente fictício ⁹

3.4.3 «Clinical Crown and Root e Anatomic Crown and Root»

Os dois Objectos de Aprendizagem seguintes, desenvolvidos por Gail Bohlman, permitem ao utilizador localizar a coroa, a raiz e a CEJ num dente, através da associação de definições a posições na imagem ou à localização de um certo local na imagem apresentada.

Ambos os objectos começam com uma introdução acerca do que se vai aprender e em seguida recorrem a um *drag and drop* de texto a colocar em cima do local correcto na figura que é apresentada de modo a conseguir avançar para o próximo diapositivo.

Os pedidos feitos ao utilizador são bastantes monótonos nos pedidos, pois repetem várias vezes a mesma questão (localizar a raiz e a coroa do dente) obrigando o utilizador a repetir a mesma resposta mais do que uma vez nos nove diapositivos que compõe o Objecto de Aprendizagem.

Os objectos poderiam conter mais informação textual, porque em certas situações tem-se a percepção de se estar apenas a realizar um questionário e não a utilizar um Objecto de Aprendizagem.

⁹ Disponível em: <http://www.wisc-online.com/Objects/ViewObject.aspx?ID=DHY302>

Click on each term and drag it to its correct location on the tooth pictured.

CORRECT

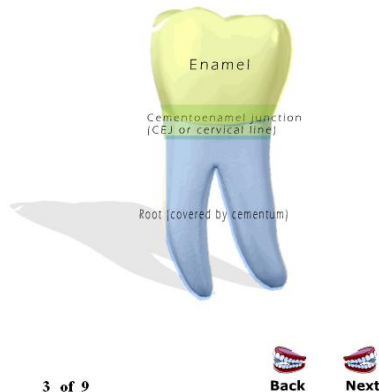


Figura 8 - Associação dos nomes às localizações no dente ¹⁰

3.4.4 «Major Salivary Glands»

Este Objecto de Aprendizagem tem como objectivo proporcionar conhecimento acerca das três maiores glândulas salivares, qual a sua localização, os seus nomes e as funções que desempenham.

O objecto está muito completo, com animações descritas via áudio, dando ao utilizador a possibilidade de desligar o som caso pretenda, ou então activar uma opção que disponibiliza uma caixa com a descrição em formato de texto da narração que se está a ser lida para o caso do computador que se estiver a utilizar não possuir colunas.

O Objecto de Aprendizagem está distribuído em cinco capítulos, uma introdução, um sumário e três capítulos respeitantes a cada uma das glândulas salivares, sendo que todos eles têm uma pequena animação. O botão “*Main menu*” permite-nos saltar rapidamente para qualquer um dos capítulos existentes.

Possui um botão *feedback* que deveria permitir o envio de mensagens para o construtor do objecto acerca de possíveis erros encontrados, no entanto não funciona. Tem também um botão de ajuda que indica de forma rápida e completa para que servem todos os botões ao dispor do utilizador.

No geral revela ser um Objecto de Aprendizagem bastante robusto e detalhado na informação que disponibiliza.

¹⁰ Disponível em: <http://www.wisc-online.com/Objects/ViewObject.aspx?ID=DHY402>

Fica apenas a faltar um questionário para o utilizador colocar em prática aquilo que aprendeu.

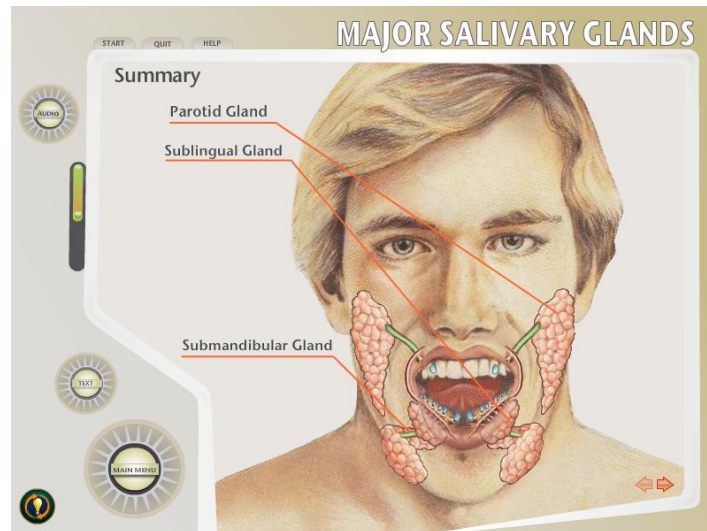


Figura 9 - Uma das animações mostrando a localização das glândulas salivares¹¹

3.4.5 «Parts of the Gingiva»

Este Objecto de Aprendizagem aborda o tema a anatomia da gengiva e as suas diferentes características.

Este objecto tal como o anterior tem a descrição das animações em áudio com a possibilidade de o desligar, assim como também se pode ver o texto narrado na forma escrita.

O objecto está agrupado em três espaços. O primeiro diz respeito à anatomia da gengiva, à medida que se vai avançando no objecto vamos recebendo uma descrição das diferentes partes anatómicas da gengiva assim como a sua localização.

Noutra área destacam-se as diferentes características que definem as gengivas.

Por fim é possível realizar um questionário do estilo *drag and drop* em que se pede que o utilizador que coloque os diferentes nomes anatómicos da gengiva sobre os locais correcto da figura.

Uma funcionalidade interessante neste objecto, é a capacidade que ele tem de ir gravando quais os diferentes diapositivos que já visitamos. Isto é útil para o caso de nos perdermos na

¹¹ http://learningobjects.matcmadison.edu/window_holder.asp?f=17907_salivaryGlands.swf

navegação pelo objecto, bastando-nos olhar para o fundo da aplicação e observarmos quais os locais que ainda nos faltam visitar.

Também possui um botão de ajuda muito útil e tal como o Objecto de Aprendizagem anterior tem um botão *feedback* que não funciona.

O menu principal é bastante intuitivo e agradável para navegação.

Dos todos os objectos estudados até este capítulo este apresenta ser o mais completo e organizado de todos.

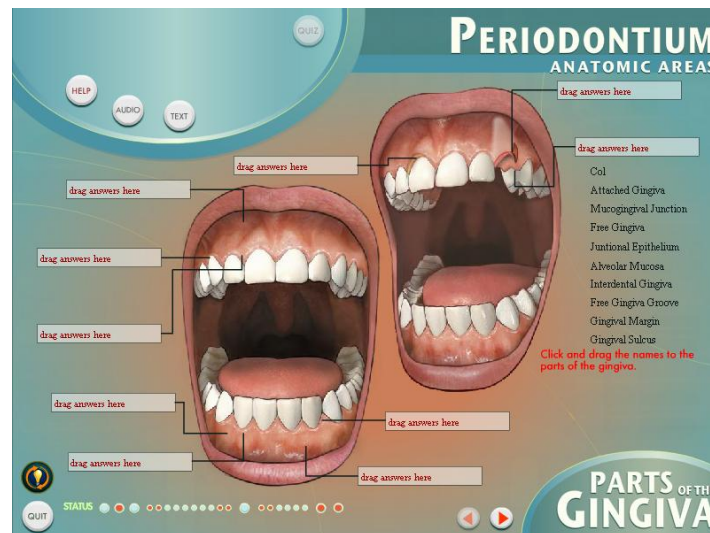


Figura 10 - Questionário do Objecto de Aprendizagem *Parts of Gingiva*¹²

3.4.6 «3-D Tooth Atlas»

O *Dental Anatomy and 3-D Interactive Tooth Atlas* é uma das aplicações mais completas a nível mundial no que diz respeito à Medicina Dentária. É frequentemente classificada pela comunidade internacional de odontologistas como o estado da arte mais avançado no ensino da Medicina Dentária através de meios multimédia.

Não é propriamente um Objecto de Aprendizagem, mas um *software* que permite aos seus utilizadores terem uma representação tridimensional da dentição humana bem como uma inspecção detalhada de modelos de cada um dos dentes que a compõe através de um vasto conjunto de ilustrações animadas, vídeos, fotografias e radiografias.

¹² http://learningobjects.matcmadison.edu/window_holder.asp?f=16654_Periodontium_Gingiva.swf

Dentro do *3-D Tooth Atlas* é possível ainda encontrar informação acerca de vários temas dentro da Medicina Dentária, como por exemplo a embriologia dentária, a sua anatomia e morfologia, endodontologia, cáries, anatomia do crânio entre outras.

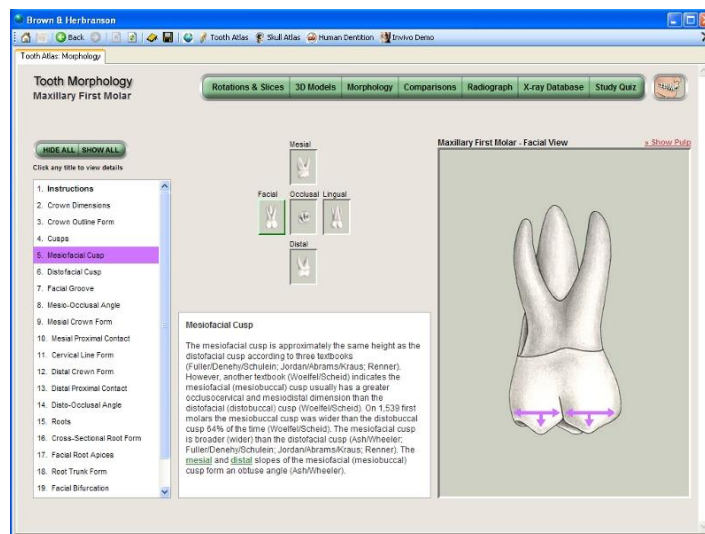


Figura 11 – Morfologia de um dente (3DT10) ¹³

3.4.7 «Projecto Homem Virtual»

O projecto Homem Virtual foi criado na Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo na procura de um novo método para transmitir conhecimentos sobre saúde pelos doutores György Miklós Böhm e Chao Lung Wen, da disciplina de “Telemedicina”.

Cada projecto é desenvolvido por uma equipa de profissionais das áreas do design digital, comunicação, tecnologia, além de médicos e profissionais de saúde (Projecto Homem Virtual).

Através da representação gráfica de modelos tridimensionais de praticamente todo o corpo humano o projecto Homem Virtual consegue disponibilizar um grande número de informações especializadas de uma forma interactiva e dinâmica.

Entre os vários ramos médicos disponíveis no Homem Virtual destacam-se dois temas dedicados à Medicina Dentária, a “Estrutura dos dentes” e a “Articulação Temporomandibular”.

A “Estrutura dos dentes” permite uma visualização do dente, da sua estrutura, dos nervos e do seu posicionamento e disposição na boca.

¹³ Disponível em: <http://www.ehuman.com/products/3d-tooth-atlas-6>

O projecto “Articulação Temporomandibular” detalha o funcionamento da biomecânica da articulação temporomandibular, importante nos processos de mastigação, ingestão e fala (Guia do Homem Virtual).

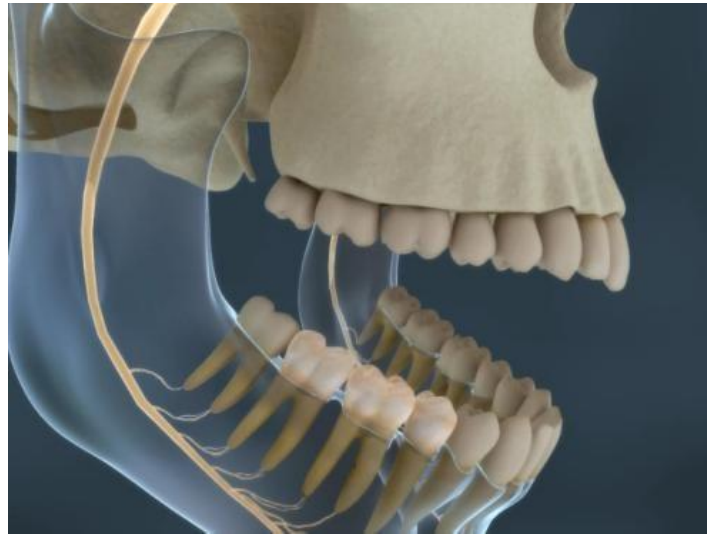


Figura 12 – "Estrutura dos dentes" (Projecto Homem Virtual) ¹⁴

3.4.8 «Odontologia em 3D»

A “Odontologia em 3D” é uma página brasileira na *Internet* que disponibiliza várias animações do foro odontológico.

Mesmo não possuindo uma finalidade didáctica verdadeiramente assumida, o material disponível possui no nosso ponto de vista qualidade suficiente para ser utilizada no ensino da Medicina Dentária.

As animações estão divididas por vários temas: Odontologia estética, Cirurgia, Ortodontia, Anatomia dental, Próteses e Endodontia e são todas realizadas com objectos tridimensionais.

É possível aceder na página a imagens tridimensionais de várias situações do foro odontológico.

¹⁴ Disponível em: <http://www.projethomemvirtual.com.br/>

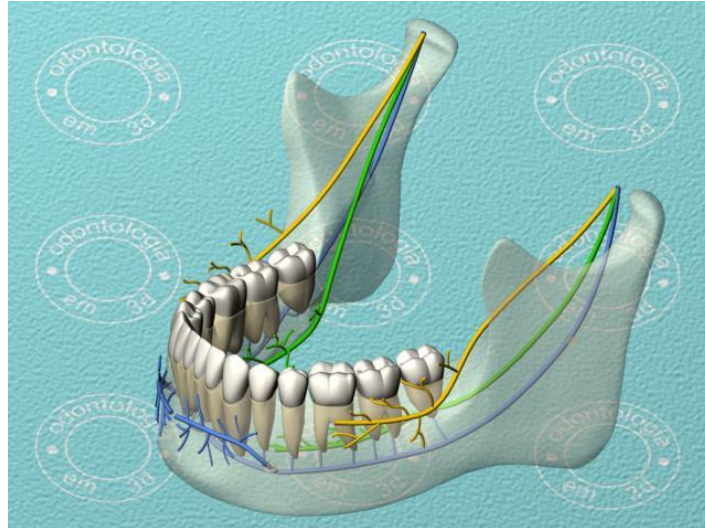


Figura 13 – Exemplo de animação (Odo10) ¹⁵

3.5 Sumário

É estritamente necessário ter uma boa compreensão acerca dos Objecto de Aprendizagem e conhecer as suas características quando se tem por objectivo avaliar e construir um Objecto de Aprendizagem.

Neste capítulo foi abordado o conceito e algumas das perspectivas sobre a definição de Objecto de Aprendizagem, que como se constatou, não é ainda um tema consensual entre os especialistas.

Também foi abordado o tema dos metadados para Objectos de Aprendizagem, com especial destaque para a iniciativa LOM e para as normas SCORM e Dublin Core.

Foram descritas as principais características de um Objectos de Aprendizagem e finalizou-se o capítulo com uma análise relacionada com os recursos educativos virados para o tema da Medicina Dentária actualmente existentes na *Internet*, tendo sido feita uma análise individualizada e apontadas as virtudes e os defeitos encontrados em cada um deles.

¹⁵ Disponível em: <http://odontologiaem3d.net/>

CAPÍTULO 4. Incisões e suturas

“A educação é a habilidade de se escutar quase tudo sem perder o temperamento ou a auto-confiança.”

Robert Frost

Segundo Escoda, uma típica intervenção cirúrgica é sempre acompanhada por três etapas fundamentais (Escoda, 2004):

- a) Incisão ou corte dos tecidos;
- b) Intervenção cirúrgica;
- c) Sutura e extracção dos pontos de sutura dos tecidos.

A importância de uma incisão e de uma sutura bem-feitas são determinantes para o sucesso da operação.

Uma incisão mal executada irá levar a um condicionamento das acções posteriores e por sua vez complicar a cirurgia.

O mesmo acontece com uma sutura mal consumada, que poderá deitar muitas vezes por terra todo o bom trabalho levado a cabo durante a operação.

Significa isto que uma incisão e uma sutura nunca poderão ser levadas em conta como tarefas secundárias e automatizadas, sendo estritamente necessário manter toda a atenção e profissionalismo na sua execução.

Elas são aquilo que se pode considerar como a porta de entrada e de saída de qualquer intervenção cirúrgica e como tal, exige-se que as normas estabelecidas sejam fielmente cumpridas.

4.1 Incisões

O principal objectivo de uma incisão é o de conseguir um acesso à patologia bucal em causa através da criação de um retalho de modo a ser possível a realização da intervenção cirúrgica planeada.

Para isso é realizado um corte nos tecidos de revestimento (pele, mucosa, fibromucosa, etc.) através de meios que podem ser mecânicos, como um bisturi ou uma tesoura, ou então através de meios térmicos, como o electrobisturi ou o laser.

Uma incisão deverá sempre permitir obter uma boa visibilidade da zona a intervir; produzir o mínimo de danos possíveis, proporcionar uma irrigação completa do retalho resultante e aproveitar ao máximo as capacidades de cura do paciente.





Escoda descreve uma lista de condutas base que todos os cirurgiões deverão levar em conta sempre que realizam uma incisão (Escoda, 2004):

- Conhecer a anatomia da região a operar de modo a evitar o surgimento de iatrogenia;
- Ter em atenção os vasos sanguíneos que irrigam o retalho de modo a não provocar a morte dos tecidos;
- A linha da incisão deverá ser feita verticalmente num só traço, com o tecido em tensão para que o corte seja limpo e rectilíneo sem provocar lesões no tecido circundante, tornando mais fácil a futura sutura;
- O bisturi deverá ser usado com firmeza, suavidade e sem tremores;
 - Nas incisões intra-bocais deverá utilizar-se o bisturi em forma de esferográfica e produzir movimentos mais breves e delicados;
 - Nas incisões na pele, como é exigida mais pressão o bisturi deverá ser utilizado da mesma forma que uma faca de mesa.
- A incisão deve ser feita de modo a que no momento da sutura ela seja feita sobre osso em bom estado para que o processo de cicatrização seja consumado normalmente;
- O retalho deverá ser sempre mais largo na base do que na ponta, assim evitar-se-ão cicatrizes na base que possam por em causa a normal irrigação do retalho;
- Em muitos casos a espessura do retalho será total, no entanto quando seja sobre tecido mucoso deverá ter no mínimo 5 a 6 mm caso espessura.
- O desprendimento do retalho deverá ser firme mas suave, evitando tensão nos tecidos;
- A incisão deverá oferecer um amplo campo de visualização para a área a tratar e deverá prever a necessidade de vir a ser aumentada sem causar danos extra.

4.1.1 Ferramentas utilizadas

Durante a realização de uma incisão são vários os materiais cirúrgicos utilizados.

Tentamos reunir aqueles que são mais vulgarmente utilizados durante essa operação, fazendo uma breve descrição acerca de quais são as principais funções executadas por cada um.

Instrumento	Fotografia
Bisturi	
<p>É um instrumento usado para fazer incisões e possui uma lâmina extremamente afiada.</p> <p>É possível alterar o tamanho do cabo e da lâmina de forma a realizar funções específicas.</p>	
Pinça de Adson	
<p>Este instrumento é usado para segurar e agarrar tecido.</p> <p>É bastante útil para segurar nos retalhos durante o descolamento do tecido.</p>	
Descolador de Prichard	
<p>O descolador de Prichard é extremamente útil para se realizar o descolamento em todas as regiões da boca.</p>	
Cureta	
<p>É utilizada para limpar e raspar os tecidos.</p>	

<p>Na ponta pode ter um pequeno gancho, uma concha ou um sulco, sendo assim utilizável em diversas situações.</p> <p>Uma cureta pode ser utilizada para remover depósitos de esmalte dos dentes.</p>	
--	--

Tabela 7 - Ferramentas mais comuns utilizadas durante uma incisão

4.1.2 Tipos de incisões

Em função da patologia a tratar e devido à diversidade anatômica da cavidade oral existem diversos tipos de incisões possíveis de se realizar. A escolha do tipo de incisão mais adequado à operação em causa é fundamental a fim de garantir o seu sucesso.

As incisões poderão ser classificadas segundo a sua zona anatômica de aplicação ou pela sua aplicação em situações específicas (Donado, 2005).

4.1.2.1 Incisões vestibulares

As incisões vestibulares são realizadas na face vestibular. A face vestibular é a face voltada para o vestíbulo (bochecha) da boca.

- **Incisão linear**

É uma incisão realizada com um traço recto normalmente efectuado paralelamente ao eixo longitudinal dentário.

É considerada uma incisão de uso excepcional, pois obtém-se um campo operatório pequeno.

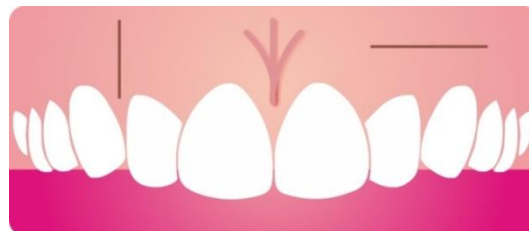


Figura 14 - Exemplo de incisão linear

- **Incisão de Partsch ou semi-circular**

A incisão de Partsch ou semi-circular tem a forma que o nome indica, isto é, uma forma semi-circular com um raio do tamanho das necessidades da patologia a tratar.

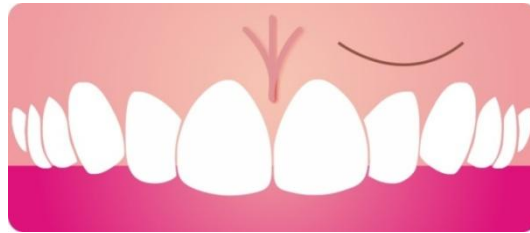


Figura 15 - Exemplo de incisão de Partsch

- **Incisão de Newman completa ou trapezoidal**

A incisão de Newman completa, também conhecida por trapezoidal, consiste numa incisão intra-sulcular e duas incisões verticais oblíquas.

Convém iniciar o descolamento pelas zonas mais afastadas do centro da incisão, de modo a evitar ruptura do retalho e o descolador deve apoiar-se no osso seguindo o contorno dos dentes.

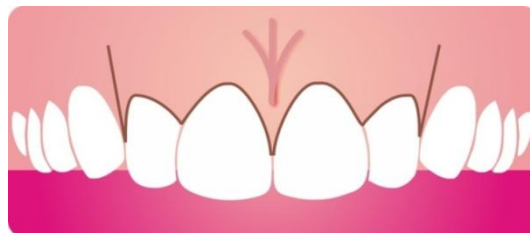


Figura 16 - Exemplo de incisão de Newman completa

- **Incisão de Newman parcial ou triangular**

É uma variação da incisão anterior em que se apenas utiliza uma incisão vertical oblíqua para aceder a lesões menores.

Oferece um campo de visão triangular de menor tamanho que a completa.

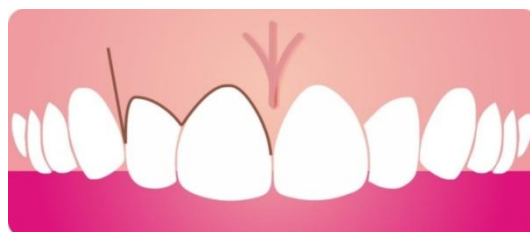


Figura 17 - Exemplo de incisão de Newman parcial

4.1.2.2 *Incisões palatinas*

As incisões palatinas são realizadas em dentes superiores da face lingual. Esta face é a oposta à face vestibular, ou seja, é a face voltada para a cavidade oral.

- **Incisão recortada**

É utilizada para aceder a dentes caninos inclusos, assim como para *tórus* maxilares e tratamentos periodontais.

É feita uma incisão na gengiva marginal, contornando os dentes até tocar no osso com o bisturi, em seguida levanta-se o retalho de modo a permitir visualizar e aceder à patologia em causa.

É útil na extração de raízes e em muitos procedimentos de cirurgia pré-protésica.



Figura 18- Exemplo de uma incisão recortada

- **Incisão em duplo Y**

A incisão em duplo Y é uma incisão exclusiva da zona palatina para execução de um *tórus* palatino. Consiste numa incisão linear sobre a lesão a tratar com duas incisões oblíquas em cada um dos extremos, fazendo lembrar as portas de uma janela que se abre.

O descolamento deverá ser realizado da forma mais cuidadosa possível, uma vez que o aparecimento de necrose neste local é bastante frequente.

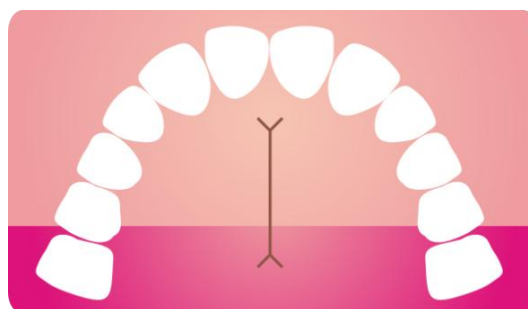


Figura 19 - Exemplo de uma incisão em duplo Y

- **Incisão recortada – linear**

É uma incisão apropriada para a extracção cirúrgica de terceiros molares superiores e inferiores inclusos numa posição favorável, uma vez que o campo cirúrgico obtido não é muito grande.



Figura 20 - Exemplo de incisão recortada-linear

- **Incisão em baioneta**

A incisão em baioneta é utilizada para a extracção cirúrgica de terceiros molares superiores e inferiores inclusos em posições desfavoráveis ou quando se pretende campos cirúrgicos mais amplos e abrangentes nesses locais.



Figura 21 - Exemplo de incisão em baioneta

4.2 Suturas

Uma sutura consiste na reposição de tecidos adjacentes que tenham sido separados devido a um traumatismo ou a uma intervenção cirúrgica.

A realização de uma sutura tem como principais objectivos:

- Reposicionar os tecidos na sua posição original ou numa outra posição desejada, sempre com a tensão adequada de modo a não existirem espaços abertos que possam provocar isquemia ou necrose;
- Manter a hemostasia;
- Fornecer um suporte para que as margens do tecido cicatrizem;
- Reduzir dor pós-operatória.

As suturas devem ser realizadas de uma forma a que possam ajudar na reparação dos tecidos e permitam o restabelecimento da forma e da função tecidual.

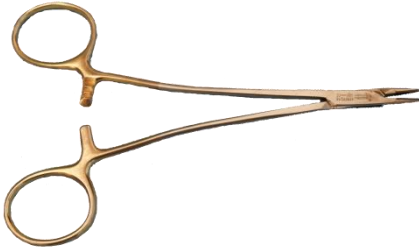
Segundo Carlos Gregori (Gregori, 1988), devem-se tomar certos cuidados, tais como:

- Desinfecção – os tecidos não deverão ser contaminados, sendo extremamente importante a utilização de instrumentos e fios completamente esterilizados;
- Tensão dos fios – a tensão dos fios deverá ser a adequada para aproximar as bordas do tecido suturado e mantê-las imóveis. Caso a sutura não fique com a tensão ajustada pode vir a ocorrer o fenómeno da reparação por segunda intenção. No entanto, a tensão provocada pelos fios também não poderá ser excessiva, caso contrário poderá provocar problemas na circulação local e a consequente necrose (morte tecidual).
- Posicionamento das bordas do tecido – as bordas deverão estar posicionadas frente a frente, com as suas áreas sangrentas em contacto directo. Isto faz com que haja restabelecimento da microcirculação local.

4.2.1 Ferramentas utilizadas

São vários os instrumentos utilizados durante a realização de uma sutura.

Entre os de mais frequente utilização encontram-se os seguintes:

Instrumento	Fotografia
Porta-agulha	
É um instrumento semelhante a uma tesoura que serve para segurar a agulha enquanto é feita a sutura dos tecidos durante as cirurgias.	


Tesoura	
A tesoura é útil para o corte de tecidos durante uma cirurgia.	
Cureta	
<i>Já descrita anteriormente.</i>	

Tabela 8 - Ferramentas mais comuns utilizadas durante uma sutura

4.2.2 Fios de sutura

Através dos séculos uma grande variedade de materiais tem sido usada para a confecção de fios de sutura, tais como: seda, linho, algodão, crina de cavalo, tendões de animais e intestinos (Rebolla, 2003). No entanto nenhum forneceu as todas as características desejadas num fio de sutura.

As qualidades ideais procuradas num fio de sutura foram compiladas por Postlethwait, Varma e Ethicon entre os anos de 1971 e 1985 (Cohen, 2007).

- Maleabilidade para facilitar a manipulação;
- Segurança do nó;
- Estabilidade;
- Elasticidade apropriada;
- Não reactiva;
- Resistência à tensão adequada para a cicatrização de feridas;
- Quimicamente biodegradável.



Figura 22 - Exemplo de embalagem de um fio de sutura

Existem várias classificações dos fios de sutura, no entanto a mais difundida é a classificação do fio como sendo absorvível ou não absorvível, tendo em conta o material com que são fabricados.

As suturas absorvíveis são aquelas que em 60 dias perdem sua força tênsil, enquanto as suturas não absorvíveis são aquelas que mantêm a sua força tênsil inalterada com o decorrer do tempo (Cuffari, 1997).

4.2.3 Agulhas

As agulhas quando usadas correctamente minimizam a reacção inflamatória traumática e evitam lacerações nos tecidos. O seu comprimento é representado em milímetros e o seu tamanho está inscrito no pacote estéril em que estão acondicionadas (Cuffari, et al.).

Quanto à sua forma, as agulhas podem-se dividir em três partes:

- Ponta;
- Corpo;
- Fundo.

A ponta da agulha pode ser cilíndrica ou triangular. As de ponta cilíndrica requerem uma força maior para atravessar o tecido, sendo no entanto pouco traumáticas. As agulhas de ponta triangular penetram mais facilmente no tecido provocando no entanto um trauma maior.

O corpo pode apresentar várias formas:

- Triangulares;
- Cilíndricas;
- Ovais;
- Quadradas.

Não sendo obrigatório que o formato do corpo seja necessariamente igual ao formato da ponta da agulha.

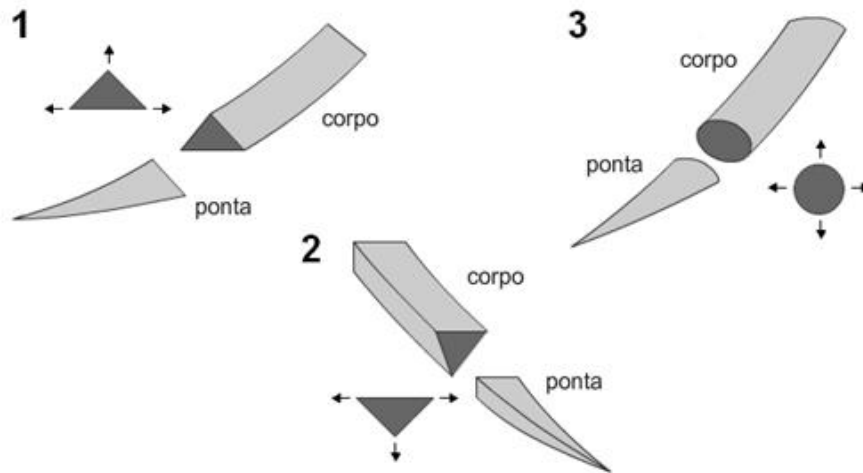


Figura 23 – Agulhas triangulares (1 e 2); Agulha cilíndrica (3)

As agulhas de sutura podem ser classificadas através do seu fundo como sendo:

- Traumáticas – Devido à diferença de diâmetro entre a agulha provocam um maior trauma nos tecidos. É também necessário que se monte o fio na agulha;
- Atraumáticas – Provocam menor trauma nos tecidos, uma vez que o fio de sutura já vem pré-montado com a mesma dimensão da agulha. No entanto, apenas podem ser utilizadas por uma vez.

Quanto à sua curvatura as agulhas podem ser rectas (não necessitam de porta agulhas) ou curvas.

4.2.4 Tipos de sutura

As suturas podem ser classificadas como sendo suturas contínuas ou como suturas descontínuas.

4.2.4.1 Suturas descontínuas, interrompidas ou de pontos soltos

As suturas descontínuas, interrompidas ou de pontos soltos consistem em pontos independentes separados entre 0.5 a 1cm entre si.

São o tipo de sutura mais utilizado em cirurgia dentária devido à menor quantidade de fio que permanece no tecido e pelo facto de caso haja a ruptura de um ponto não ser necessário refazer toda a sutura, sendo utilizáveis em praticamente todo o tipo de feridas.

Alguns dos pontos soltos existentes são:

- Ponto simples;
- Ponto de Donati;
- Ponto colchonero;
- Ponto suspensório.

4.2.4.2 Suturas contínuas

Este tipo de sutura é utilizado em incisões de maiores dimensões, em rupturas da mucosa oral e na sutura de incisões sobre a mucosa alveolar em técnicas cirúrgicas pré-protéticas e implantológicas.

A principal vantagem das suturas contínuas é a sua maior rapidez na execução. Uma desvantagem será caso se dê a libertação de um nó poder levar à deiscência (reabertura de uma ferida previamente fechada) de toda a sutura realizada.

Algumas das suturas contínuas existentes são:

- Sutura contínua simples;
- Sutura contínua em oval.

4.3 Sumário

Neste capítulo foi apresentado de forma sucinta o tema das incisões e suturas na Medicina Dentária.

Iniciou-se com um texto de introdução e explicação da importância das incisões e das suturas numa operação cirúrgica.

Seguiu-se um aprofundamento do tema das incisões, onde se abordaram as condutas base que um cirurgião deverá ter sempre que efectuar uma incisão, algum do material utilizado na realização de uma incisão e a descrição de diferentes tipos de incisões existentes na Medicina Dentária.

Na segunda parte foi feito um agrupamento dos principais objectivos, quais os cuidados a ter durante uma sutura, uma descrição do material utilizado e demonstradas as características mais importantes num fio de sutura e nos diferentes tipos de agulhas.

Por fim, foi feita uma descrição de alguns tipos de sutura que são actualmente praticados.

CAPÍTULO 5. Desenvolvimento do Objecto de Aprendizagem

*“O tempo é um excelente professor,
infelizmente mata todos os seus alunos.”*

Louis Hector Berlio

O principal objectivo deste Objecto de Aprendizagem é o de proporcionar a utilizadores já suficientemente envolvidos e familiarizados com a área de Medicina Dentária uma aplicação interactiva que lhes possibilite de uma forma inovadora e apelativa adquirir os princípios básicos sobre os objectivos, os diferentes métodos existentes e quais os materiais mais utilizados durante uma incisão e/ou sutura praticadas na área da Medicina Dentária.

Como referido no capítulo 3 deste relatório através da análise do estado da arte, há Objectos de Aprendizagem na área da Medicina Dentária que se apresentam básicos ao nível da variedade e tipo de interacção disponível para com o utilizador.

Isso poderá acontecer porque alguns dos criadores dos Objectos de Aprendizagem têm o conhecimento técnico acerca do tema a desenvolver, mas não conseguiram colmatar certas lacunas que se tornam evidentes no desenvolvimento, quer ao nível gráfico, quer ao nível de programação.

Para se desenvolver um Objecto de Aprendizagem que corresponda às expectativas do público-alvo e lhes consiga transmitir uma sensação de profissionalismo por parte de quem o desenvolveu, é necessário ter conhecimento acerca dos princípios básicos de usabilidade no *interface* e no *design*.

Para isso, o *interface* terá de ser natural, com estilos de interacção suficientemente conhecidos, que farão com que o utilizador se adapte rapidamente à aplicação. O Objecto de Aprendizagem foi desenvolvido recorrendo à tecnologia *Adobe Flash*, que é frequentemente utilizada para a criação deste género de aplicações interactivas e educativas, uma vez que permite a fácil reutilização e introdução do recurso em diferentes páginas *Web*.

5.1 Mapa conceptual

Segundo Novak e Cañas, um mapa conceptual é uma forma de organizar e representar o conhecimento através de ferramentas gráficas (Novak, et al., 2006).

Normalmente num mapa conceptual os conceitos são representados por caixas ou círculos com o texto no seu interior, enquanto a relação entre dois conceitos é feita através de uma conexão com o tipo de relacionamento que as une.

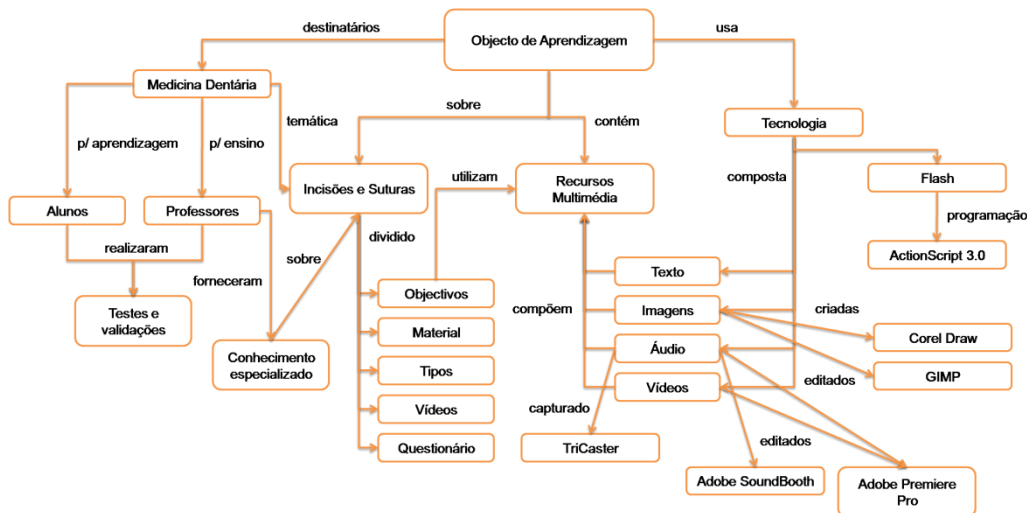


Figura 24 - Mapa conceptual do Objecto de Aprendizagem

Na Figura 24 apresenta-se o mapa conceptual do Objecto de Aprendizagem abordado neste capítulo.

No topo do mapa está o objecto e tem como área temática principal a Medicina Dentária, sendo que aí se subdivide em auto-aprendizagem dos alunos e uso no ensino por parte dos professores.

Dentro da Medicina Dentária a temática escolhida para o OA foi a das Incisões e Suturas que naturalmente necessitou da colaboração de especialistas e docentes da área.

A abordagem ao tema Incisões e Suturas foi dividida em 5 áreas distintas: objectivos, material, tipos, vídeos e um questionário.

Todas essas áreas recorrem a recursos multimédia dos quais fazem parte o texto, as imagens, o áudio e o vídeo.

Esses recursos são integrados na tecnologia utilizada para a criação do OA, da qual também faz parte o *Flash* que foi programado em ActionScript 3.0.

O áudio (capturado com o sistema *TriCaster*) e o vídeo foram editados através aplicações específicas como o *Adobe SoundBooth* e o *Adobe Premiere*.

As imagens/desenhos foram criados através com o *CorelDRAW* e as fotografias editadas no *GIMP* e *Adobe Photoshop*.

5.2 Tecnologias utilizadas

Como referido, ao longo da produção do Objecto de Aprendizagem foi necessário recorrer a diferentes tecnologias de tratamento e edição de imagem, vídeo, áudio e ao *Flash*.

Sendo este um recurso multimédia, todas as tecnologias apresentam um papel fundamental na sua constituição. Assim, julgamos ser necessário abordar de uma forma sucinta quais as principais aplicações utilizadas para a criação e edição dos diferentes elementos, bem como as principais operações realizadas.

- **A imagem**

Para a imagem foram utilizados dois tipos de *software* distintos, um para criação e outro para edição.

O tratamento das imagens foi realizado através do programa *open-source* de criação e edição de imagem *GIMP* (*GNU Image Manipulation Program*), recorrendo em alguns momentos ao *Adobe Photoshop*.

O *GIMP* foi utilizado por exemplo, para dar transparências às fotografias de modo a se conseguir retirar toda a área da imagem que não interessava para o OA.

Na Figura 25 é possível observar o antes e o depois de uma fotografia tratada através do *GIMP*.

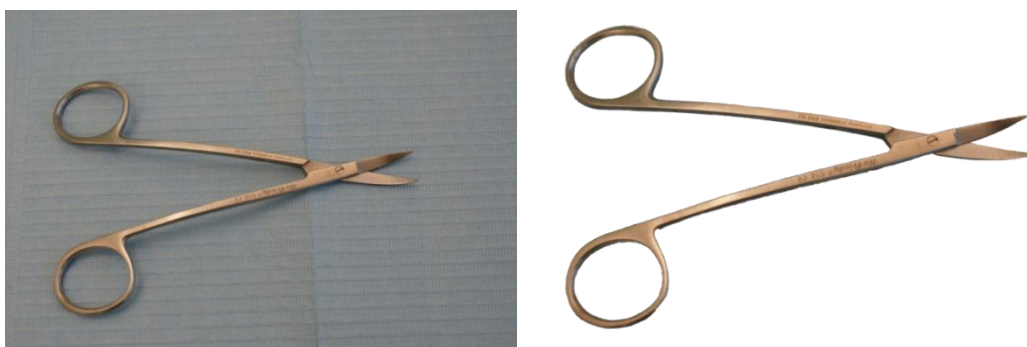


Figura 25 - Tratamento de uma imagem no GIMP

Para a criação das imagens foi utilizado o *CoreIDRAW*.

O *CoreIDRAW* é um *software* de desenho vectorial bidimensional para *design* gráfico e permitiu a criação dos desenhos e dos logótipos utilizados neste trabalho.

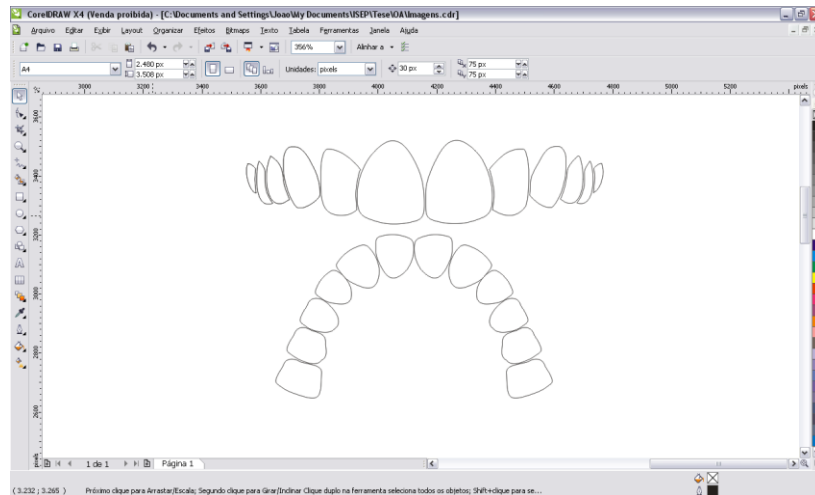


Figura 26 - Área de trabalho do *CoreIDRAW*

Na Figura 26 podemos observar um dos desenhos criados através do *CoreIDRAW* que foi utilizado no OA em diversas situações.

- **O vídeo**

Os vídeos foram capturados por câmaras de alta definição tendo o seu tratamento e edição sido realizado através do *software Adobe Premiere*.



Figura 27 - Edição de um filme no *Adobe Premiere Pro*

Foi necessário realizar inúmeros cortes em cenas que não tinham interesse para o produto final e eliminar o som ambiente resultante da captura original da realização das filmagens.

Na Figura 27 é possível observar um dos momentos da edição e montagem dos filmes.

- **O áudio**

A captação de áudio foi realizada de forma a obtermos um som limpo e sem ruído de forma a servirem de fundo aos filmes realizados.

Para a gravação do áudio utilizou-se o equipamento *TriCaster*, um produto da Newtek que permite combinar os principais recursos multimédia necessários para realizar operações de transmissão ao vivo (NewTek, 2010).



Figura 28 - Equipamento TriCaster¹⁶

O tratamento do áudio foi feito tal como para o vídeo, através do *Adobe SoundBooth*.

Foi retirado todo o ruído e as partes da gravação que não interessavam, tendo sido em seguida adicionado e sincronizado com os filmes já produzidos.

- **O Flash**

O desenvolvimento do Objecto de Aprendizagem foi realizado com o *Adobe Flash* e programado na linguagem *ActionScript 3.0*.

O *Adobe Flash* é uma plataforma de produção multimédia que pode ser usada para criar animações, *websites*, jogos, leitores de vídeo (estilo *Youtube*) e muitos outros tipos de interações (McGregor, 2008).

¹⁶ http://www.rava.info/091215_Tricaster/tricaster.jpg

O *ActionScript* é uma linguagem orientada a objectos muito similar ao *JavaScript* e que assenta na especificação ECMA-262. É utilizada pelo *Flash* de modo a conseguir controlar as animações e os objectos (Livingston, 2002).

Com o uso do *Adobe Flash* foi possível a realização de todas as animações interactivas presentes neste trabalho.

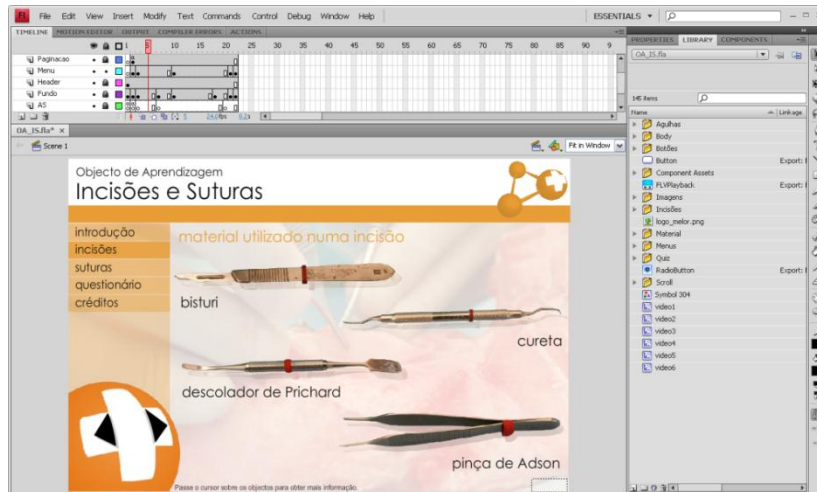


Figura 29 - Área de desenvolvimento do *Adobe Flash*

Na Figura 29 podemos observar a área de trabalho do *Adobe Flash* onde é possível construir o *interface* da aplicação com o utilizador.

5.3 Estrutura do Objecto de Aprendizagem

A usabilidade do Objecto de Aprendizagem foi uma das nossas primeiras preocupações pelo que definimos que a estrutura da navegação deste OA seria dividida em quatro áreas facilmente identificáveis para o utilizador.

As áreas são as seguintes:

- **Introdução** – Local aonde é feita uma pequena introdução acerca do tema do Objecto de Aprendizagem;
- **Incisões** – Nesta área estão agrupadas as informações relacionadas com o tema das incisões. Está categorizada em quatro subáreas:
 - Objectivo – qual o objectivo de uma incisão;
 - Material – qual o material básico utilizado para praticar uma incisão;
 - Tipos de incisões – demonstração através de figuras e de textos dos vários tipos de incisão existentes;

- Vídeos:
 - Incisão para cirurgia de retalho;
 - Incisão para enxerto;
 - Erros mais comuns durante a prática de uma incisão.
- **Suturas** – Nesta área estão agrupadas as informações relacionadas com o tema das suturas. Também está dividido nas mesmas quatro subáreas que a área das incisões:
 - Objectivo – qual o objectivo de uma sutura;
 - Material – descrição de algum do material mais comumente utilizado durante uma sutura e a demonstração dos diferentes tipos de agulhas existentes;
 - Tipos de suturas – descrição de alguns tipos de suturas existentes;
 - Vídeos:
 - Sutura para cirurgia de retalho;
 - Sutura para enxerto;
 - Erros mais comuns durante a prática de uma sutura.
- **Questionário de avaliação** – Área aonde é feito um breve questionário sobre os vários temas do recurso educativo de modo a testar o conhecimento adquirido pelo utilizador ao longo da navegação pelo objecto.

5.4 Descrição do interface e funcionalidades

Foi definido que se deveriam colocar poucos botões disponíveis ao utilizador de modo a não complicar a navegabilidade dentro do Objecto de Aprendizagem uma vez que existem vários temas e subtemas dentro do mesmo.

Como se pode ver na Figura 30, após se dar início ao recurso educativo, o utilizador irá deparar-se com uma pequena introdução ao conteúdo abordado no OA e a partir daqui poderá seguir dois caminhos distintos no que respeita à navegação dentro do mesmo.



introdução
incisões
suturas
questionário
créditos

introdução

Uma típica intervenção cirúrgica é sempre acompanhada por três etapas fundamentais:

- a) **Incisão** ou corte dos tecidos;
- b) Intervenção cirúrgica;
- c) **Sutura** e extracção dos pontos de sutura dos tecidos.

A importância de uma incisão e sutura bem-feita é determinante para o sucesso da operação.

Uma incisão mal executada irá levar a um condicionamento das acções posteriores e por sua vez complicar a cirurgia.

O mesmo acontece com uma sutura mal consumada, que poderá deitar muitas vezes por terra todo o trabalho levado a cabo durante a intervenção cirúrgica.

Pode utilizar os botões em baixo para avançar ou retroceder.

1/21

Figura 30 - Ecrã de introdução ao Objecto de Aprendizagem

O primeiro será o de seguir as etapas pré-planeadas no Objecto de Aprendizagem através do sistema de navegação implementado, para o qual o utilizador é alertado através de uma mensagem de ajuda.

Este sistema consiste em dois botões, um para avançar outro para retroceder sequencialmente entre os diapositivos que foram estrategicamente colocados de forma a provocar um trajecto lógico de princípio a fim.

A outra forma de navegação que o utilizador pode seleccionar é a de utilização do menu colocado no lado esquerdo do ecrã.

Este menu funciona como um índice remissivo do Objecto de Aprendizagem, sendo que as opções disponíveis conduzem o utilizador para o tema indicado.

Caso o utilizador seleccione um dos temas com diversos subtemas (neste caso Incisões e/ou Suturas), será reencaminhado para a área respectiva onde lhe será apresentado um submenu podendo então escolher qual o subtema que pretende visualizar (Figura 31).

No canto inferior direito está sempre presente ao longo do OA uma informação que indica qual o diapositivo actual em que o utilizador se encontra e o número total de diapositivos que fazem parte do Objecto de Aprendizagem, permitindo assim uma melhor orientação dentro do mesmo.



Figura 31 - Submenu do tema Incisões

No que respeita às selecções interactivas o utilizador pode encontrar inúmeras no decorrer do OA.

A primeira diz respeito à descrição dos principais objectos utilizados durante a prática de uma incisão.

Nesta opção (Figura 32), o utilizador pode ver fotografias dos materiais. Passando com o cursor sobre as imagens obterá informações acerca das suas características e funcionalidades. Este procedimento é similar ao apresentado na descrição do material utilizado durante as suturas.



Figura 32 - Exemplo de descrição de uma ferramenta

Avançando no OA o utilizador vai-se deparar com outro tipo de interacção no diapositivo seguinte.

Como se pode observar pela Figura 33 o utilizador consegue aceder às incisões vestibulares e palatinas navegando pelas barras com as respectivas denominações.

Através desse movimento o conteúdo da caixa por debaixo dos nomes altera-se aparecendo a informação correspondente ao tipo de incisão seleccionada.

A informação é composta pela descrição da incisão e por um desenho demonstrativo da mesma.

The screenshot shows a learning object interface with the following elements:

- Header:** "Objecto de Aprendizagem" and "Incisões e Suturas" with a logo of three orange spheres.
- Navigation Menu (Left):** A vertical list of buttons: "introdução", "incisões", "suturas", "questionário", and "créditos".
- Main Content Area:**
 - Section:** "tipos de incisões"
 - Sub-sections:** "incisões vestibulares" and "incisões palatinas".
 - Options:** Under "incisões palatinas", there are four buttons: "recortada", "em duplo y", "recortada-linear", and "em baioneta".
 - Text:**

A incisão em duplo Y é uma incisão exclusiva da zona palatina para execução de um tórus palatino. Consiste numa incisão linear sobre a lesão a tratar com duas incisões oblíquas em cada um dos extremos, fazendo lembrar as portas de uma janela que se abre.

O descolamento deverá ser realizado da forma mais cuidadosa possível, uma vez que o aparecimento de necrose neste local é bastante frequente.
 - Diagram:** A diagram of a dental arch with a vertical line and two diagonal lines forming a 'Y' shape on the palate.
 - Footer:** "Passe o cursor sobre os tipos de incisões para obter mais informação." and "5/21".

Figura 33 - Interacção para o estudo dos diferentes tipos de incisões

Já dentro do subtema das suturas novas animações serão apresentados ao utilizador.

Entre essas encontram-se a da Figura 34, em que é feita a demonstração da localização das diferentes partes que formam uma agulha.

5.5 Cores e estilos

Como é sabido, a importância da escolha de um bom *design* e de um bom jogo de cores para uma aplicação é de extrema importância para o sucesso da mesma.

Posto isto, foi dada uma particular atenção à escolha das cores e dos estilos a utilizar neste Objecto de Aprendizagem.

Tanto o jogo de cores como o *design* escolhido foram baseados nas cores e nas formas oficiais utilizadas pela MLM (*Medical Learning Methodology*), de forma a estabelecer um elo de ligação entre o objecto criado e a linha de I&D do grupo de investigação através do qual ele foi projectado e onde se exerceu a nossa actividade de investigação.

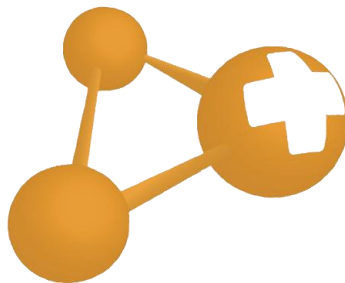


Figura 36 - Logótipo do projecto *Medical Learning Methodology*

Foi utilizado o logótipo da MLM na barra superior do recurso educativo e a servir como suporte para o menu de navegação no canto inferior esquerdo.

Todo o design do Objecto de Aprendizagem foi adaptado mediante o ícone referenciado na Figura 36.

5.6 Captação de áudio e vídeo

Uma das falhas encontradas em quase todos os Objectos de Aprendizagem analisados foi a falta de exemplos relacionados com situações reais, como por exemplo a falta de vídeos ou fotografias relacionados com temas abordados nos diferentes recursos.

Mediante esta observação, entendemos que o nosso Objecto de Aprendizagem deveria apresentar situações clínicas reais pelo que optamos por não colocar somente recursos gráficos e animações para exemplificar as diferentes situações, mas também decidimos que criaríamos os nossos próprios recursos de vídeo e de imagem de modo a que pudessem

dotar o OA de recursos que tornassem o mais realista possível a prática das incisões e de suturas em Medicina Dentária.

Para a captura das imagens e dos vídeos foram realizadas diversas sessões de filmagens no CEPI – Centro de Estética, Periodontologia e Implantes¹⁷, no Porto, em Abril de 2010, com a presença do Doutor Ricardo Faria e Almeida e do Doutor Hélder, ambos docentes na Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto e médicos dentistas.

O áudio foi capturado posteriormente nas instalações do Laboratório Multimédia do ISEP (LAMU-GILT), tendo sido devidamente tratado de modo a que os vídeos e o som capturado ficassem sincronizados.

Na Figura 37 é possível observarmos um dos instantes da captação de imagens e vídeos no CEPI.



Figura 37 - Captação de vídeo

Como cobaia para as diferentes operações filmadas foram utilizados maxilares inferiores de suínos, uma vez que são animais que possuem uma anatomia dentária similar com a do ser humano no que respeita à textura dos tecidos.

Para o primeiro filme foi realizada a simulação de uma incisão para cirurgia de retalho.

A tabela seguinte apresenta o material necessário para a intervenção e uma foto relacionada.

¹⁷ Disponível em: <http://cepi.com.pt/>

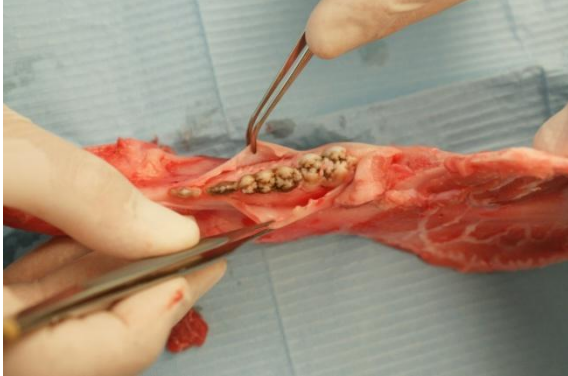
Material	Imagem
<ul style="list-style-type: none"> • Um bisturi de lâmina 15; • Uma cureta universal; • Um descolador; • Uma pinça de Adson. 	 <p data-bbox="839 696 1361 725">Figura 38 – Fotografia dos retalhos já criados</p>

Tabela 9 - Primeiro filme

Foram exemplificados ainda dois tipos de suturas possíveis para fechar a incisão infligida durante a criação do retalho no primeiro filme que foram capturados em vídeo.

A primeira sutura realizada foi através de pontos contínuos e a segunda através de um ponto simples.

A tabela seguinte apresenta o material e uma imagem sobre o assunto.


Material	Imagem
<ul style="list-style-type: none"> • Um fio de sutura 4/0 de seda; • Uma agulha de triângulo; • Uma tesoura curva; • Um porta-agulha. 	 <p data-bbox="839 1637 1361 1688">Figura 39 – Imagem dos pontos contínuos já realizados e do ponto simples em curso</p>

Tabela 10 - Segundo filme

O terceiro vídeo foi dedicado à explicação dos erros mais comuns durante as operações realizadas anteriormente.

A Tabela 11 apresenta o material utilizado e uma fotografia da operação.

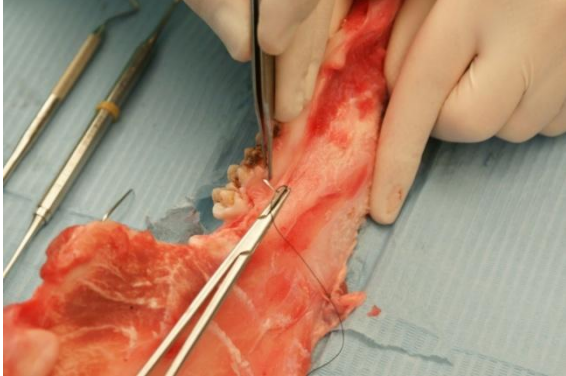
Material	Imagem
<ul style="list-style-type: none"> • Um fio de sutura 4/0 de seda; • Uma agulha de triângulo; • Uma tesoura curva; • Um porta-agulha. 	 <p data-bbox="810 701 1394 779">Figura 40 – A sutura nunca deverá ser dada numa zona muito próxima à borda do retalho, sob o risco de rompimento</p>

Tabela 11 - Terceiro filme

O quarto vídeo diz respeito à utilização de um enxerto de tecido conjuntivo para o tratamento de uma recessão gengival.

Este último vídeo foi dividido em duas partes, sendo a primeira parte inserida na área das incisões e a segunda parte incluída na área das suturas.

A tabela em baixo apresenta os materiais utilizados e uma imagem do assunto.

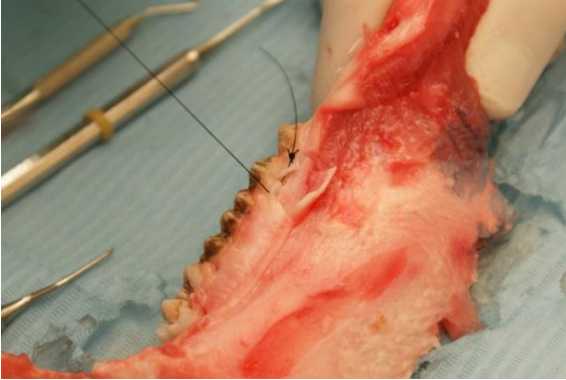
Material	Imagem
<ul style="list-style-type: none"> • Um bisturi; • Uma cureta; • Um descolador; • Um fio de sutura 4/0 de seda; • Uma agulha de triângulo; • Uma tesoura curva; • Um porta-agulha. 	 <p data-bbox="810 1693 1394 1749">Figura 41 - Posicionamento do enxerto na posição pretendida através de uma sutura</p>

Tabela 12 - Quarto filme

Após a edição necessária, os vídeos foram incorporados em 6 diapositivos diferentes (um para cada vídeo) com um fundo escurecido de modo a permitir uma visualização mais agradável dos mesmos.

O resultado final de um dos vídeos embutido no Objecto de Aprendizagem pode ser observado na Figura 42.



Figura 42 - Vídeo dentro do Objecto de Aprendizagem

Na figura em cima é possível visualizar uma demonstração da técnica de incisão para uma cirurgia de retalho.

5.7 Validações e testes

Qualquer recurso quando construído necessita de realizar uma série de testes e validações de forma a verificar qual a reacção dos utilizadores ao novo sistema.

As validações e os testes são úteis para descobrir potenciais falhas e erros de forma a corrigi-los antes de dar como concluída a construção do OA. Eles permitem validar as funcionalidades disponibilizadas pelo recurso e obter uma opinião acerca de possíveis melhorias ou alterações ao recurso.

Participaram 20 utilizadores na realização dos testes e validações do Objecto de Aprendizagem. Entre eles:

- Alunos do curso de Medicina Dentária da FMD-UP;
- Alunos de mestrado do DEI-ISEP;
- Docentes do curso de Medicina Dentária da FMD-UP.

Para a realização dos testes foi disponibilizado um questionário aos participantes (Anexo A – Questionário de avaliação do OA), que continha uma série de questões acerca do conteúdo, do *design* e da navegabilidade do Objecto de Aprendizagem e das novas tecnologias no ensino.

Pretendemos identificar o grau de relacionamento dos inquiridos e a sua familiarização com as novas tecnologias no processo ensino/aprendizagem.

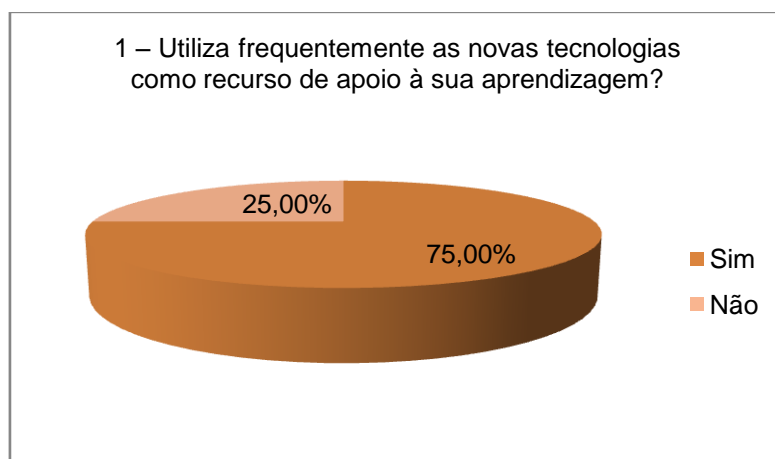


Figura 43 - Respostas à questão 1

Verificamos que 75% dos inquiridos indicaram que costumam utilizar frequentemente as novas tecnologias no apoio à aprendizagem.

Em seguida pretendemos identificar a sua familiarização com o termo “Objecto de Aprendizagem”.

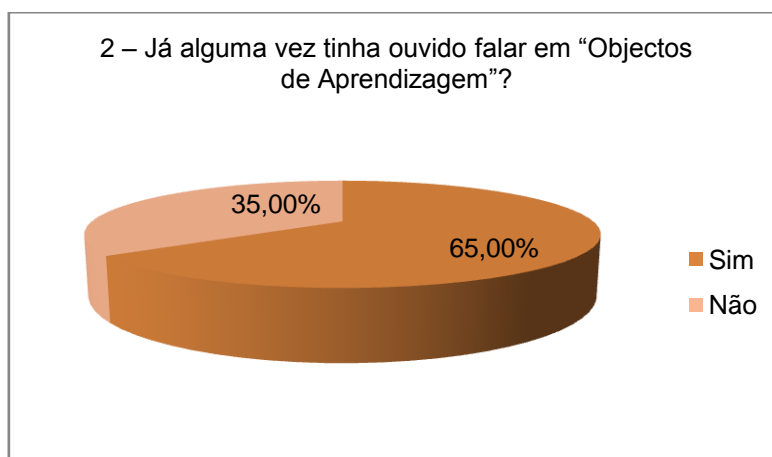


Figura 44 - Respostas à questão 2

Constata-se que 65% dos inquiridos já tinha ouvido falar do termo “Objecto de Aprendizagem”. Uma percentagem que não deixa de ser um pouco surpreendente no nosso entender, pois muitas vezes os alunos utilizam este tipo de recurso sem reconhecerem a

denominação técnica do mesmo. Pode ser lido como um dado indicador da expansão dos OA.

Quanto à importância do tema das Incisões e Suturas dentro da Medicina Dentária, quase todos os utilizadores (85,71%) responderam afirmativamente, tendo uma minoria de 4,76% respondido que a importância era relativa e 9,52% revelado indiferença sobre o tema.

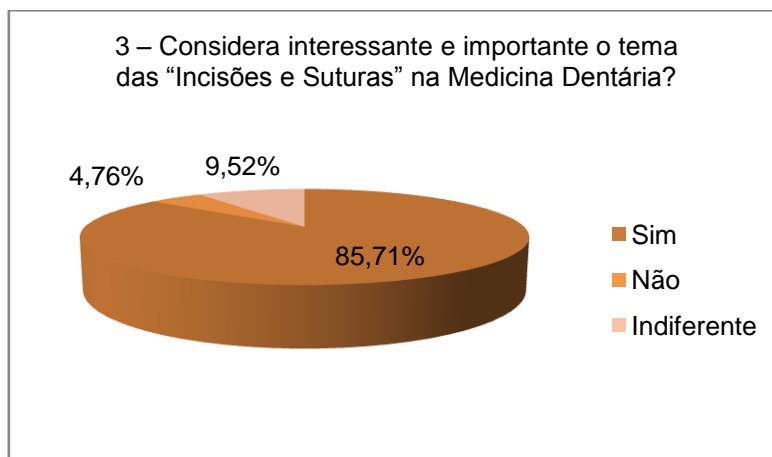


Figura 45 - Respostas à questão 3

Relativamente ao grau de satisfação com a navegabilidade que o Objecto de Aprendizagem apresentava, podemos afirmar que as respostas foram positivas, uma vez que 80% dos inquiridos a considerou “Boa” ou “Muito boa”.

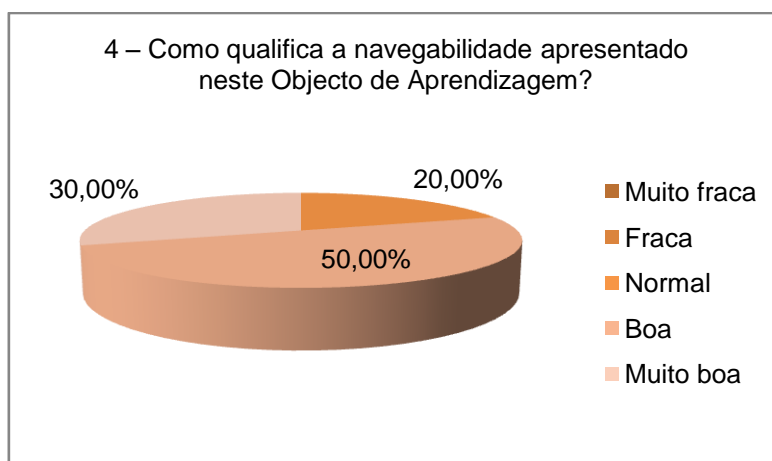


Figura 46 - Respostas à questão 4

O facto de 20% dos utilizadores a considerarem normal obriga a uma reflexão sobre eventuais melhorias.

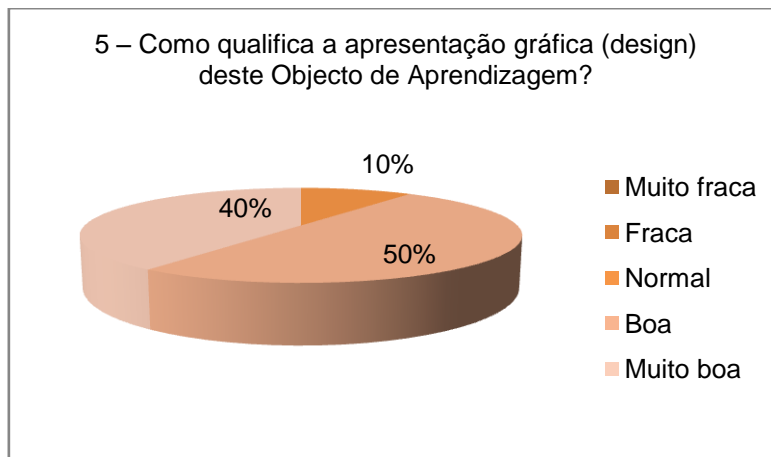


Figura 47 - Respostas à questão 5

No que respeita à apresentação gráfica do Objecto de Aprendizagem (Figura 47), os *feedbacks* obtidos foram muito agradáveis, pois 90% dos inquiridos consideraram-na “Boa” e “Muito boa”, levando-nos a reconhecer que a escolha dos estilos e da disposição dos elementos pelo OA foi bem conseguida.

Pretendemos ainda avaliar se os utilizadores se sentiam à vontade no manuseamento das diferentes animações apresentadas ao longo do OA.

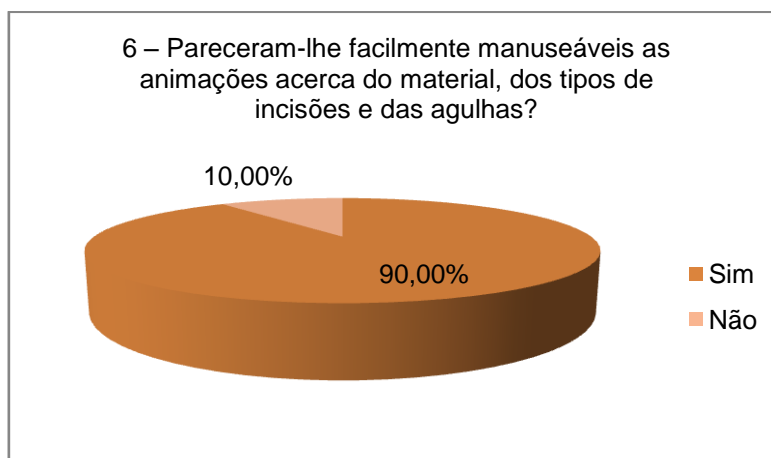


Figura 48 - Respostas à questão 6

Analisando o gráfico da Figura 48 verificamos que as respostas foram na sua esmagadora maioria no sentido afirmativo, 90% dos inquiridos responderam que se sentiram à vontade a manusear as animações. A sua simplicidade e a facilidade de uso poderão estar na razão destes resultados.

Focalizamos a atenção nos recursos de vídeo integrados no OA solicitando que se manifestassem em relação à sua qualidade.

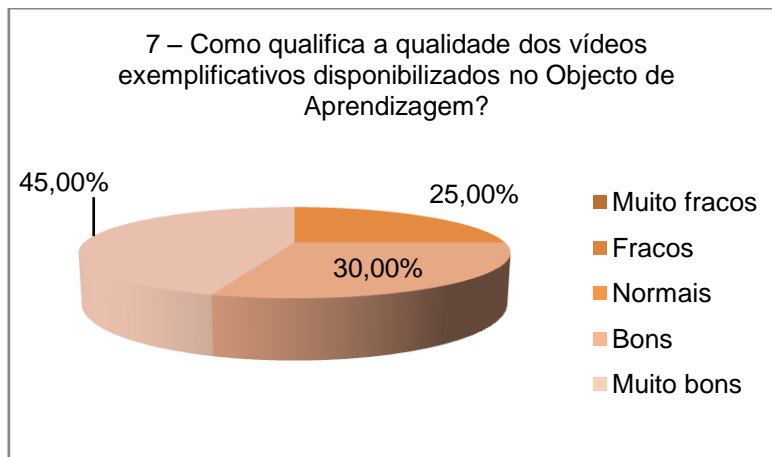


Figura 49 - Respostas à questão 7

É com bastante agrado que ao olhar para os resultados da Figura 49 se observa que a maior parte dos utilizadores considerou “Boa” ou “Muito boa” a qualidade dos filmes realizados.

Ainda sobre os recursos de vídeo, solicitamos aos utilizadores que avaliassem os filmes tendo em conta o seu tempo de duração.

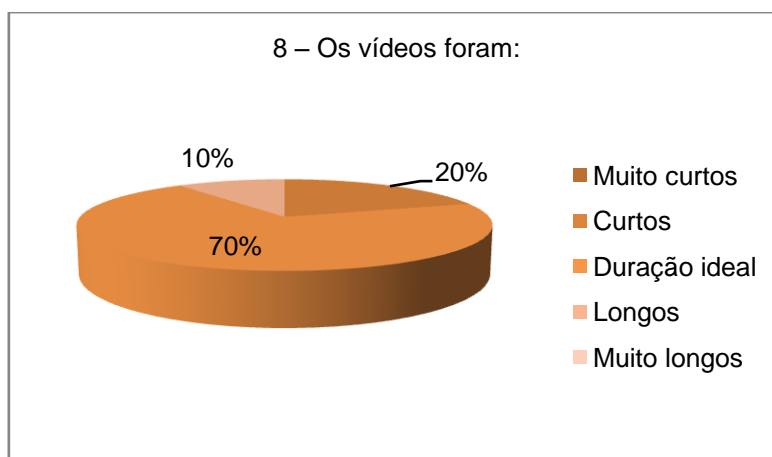


Figura 50 - Respostas à questão 8

Apenas 10% dos utilizadores acharam que os vídeos eram muito longos, enquanto 20% acharam curtos e os restantes 70% mostraram-se satisfeitos com a sua duração.

A décima questão inquiria os utilizadores qual a sua opinião acerca da organização dos temas dentro do Objecto de Aprendizagem.

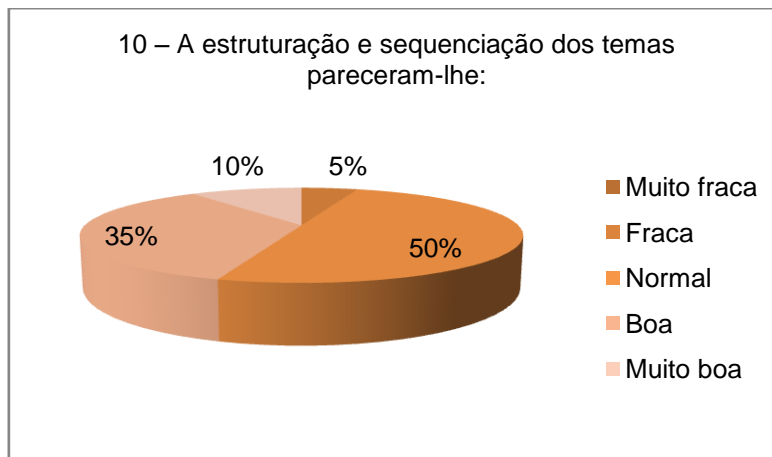


Figura 51 - Respostas à questão 10

Aqui já detectamos respostas mais diferenciadas, tendo sido considerada por 5% dos inquiridos como “Fracamente”.

Metade classificou-o como “Normal”, 35% como “Boa” e 10% como “Muito boa”.

Concluimos ser ainda necessário trabalhar melhor o OA sob o ponto de vista pedagógico.

A questão número onze procurava perceber se os utilizadores alguma vez se sentiram perdidos dentro do Objecto de Aprendizagem.

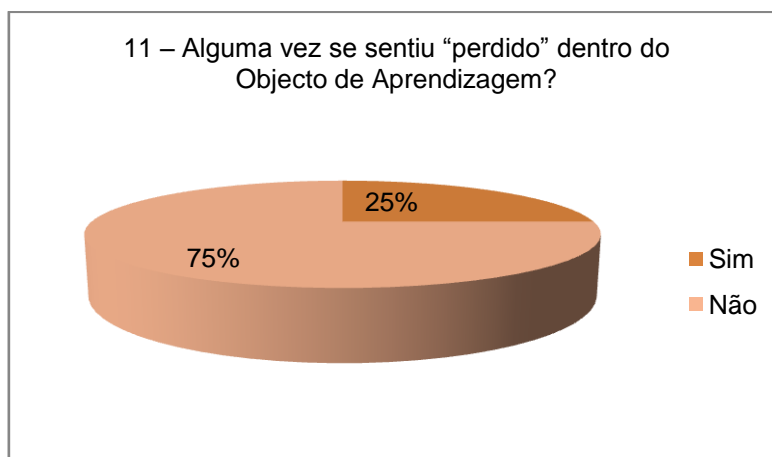


Figura 52 - Respostas à questão 11

Um terço dos inquiridos respondeu que “Sim”, enquanto os restantes 75% afirmaram que nunca em qualquer altura se sentiram perdidos dentro do OA.

Já depois de concluído este inquérito e na tentativa da resolução do problema foi colocada uma paginação, de forma ao utilizador conseguir saber sempre em que etapa do recurso se encontra.

Pretendia-se saber de seguida se o utilizador teve dificuldade em entender o funcionamento do Objecto de Aprendizagem.

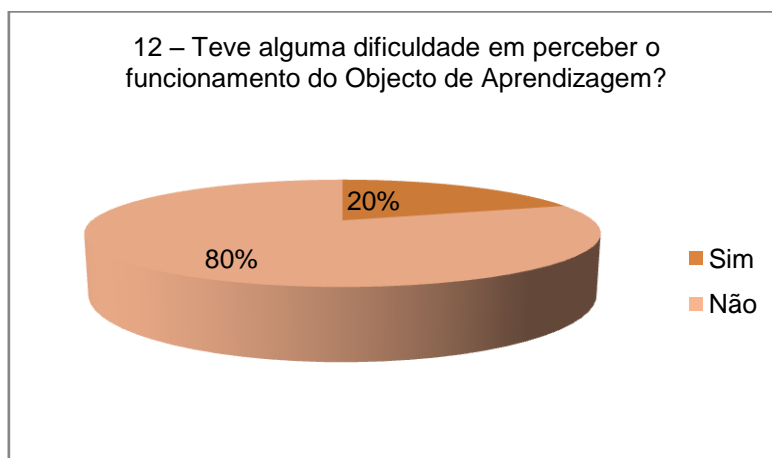


Figura 53 - Respostas à questão 12

Analisando o gráfico da Figura 53 observamos que 20% dos utilizadores tiveram dificuldade em entender o funcionamento do OA.

Para tentar solucionar este problema foram adicionadas mensagens de orientação para o utilizador saber o que tem a fazer sempre que existe uma animação presente no diapositivo onde se encontra.

Quando se pretendeu saber se o utilizador encontrou algum tipo de erro ou problema no objecto, obtiveram-se as seguintes respostas.

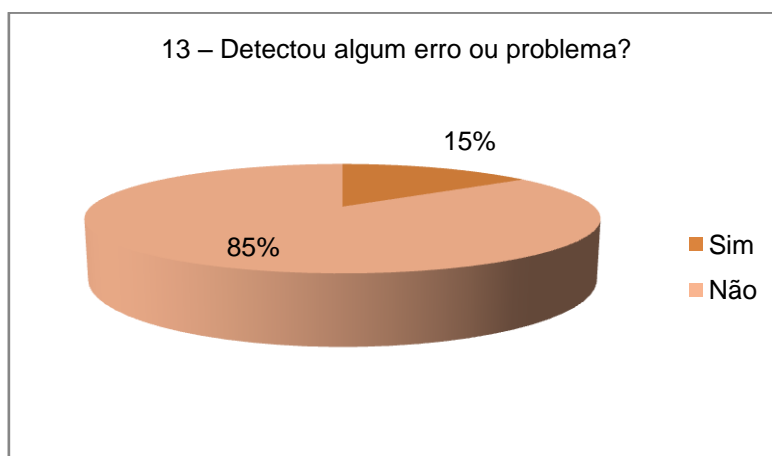


Figura 54 - Respostas à questão 13

A grande maioria dos utilizadores (85%) não encontrou qualquer problema, no entanto, 15% detectou uma anomalia que nos transmitiu através do sítio indicado no questionário.

As últimas três perguntas que analisamos são em tom de conclusão ao uso do Objecto de Aprendizagem.

Pretendíamos ainda saber se o utilizador considerava que o objecto de aprendizagem lhe tinha transmitido algum tipo de conhecimento.

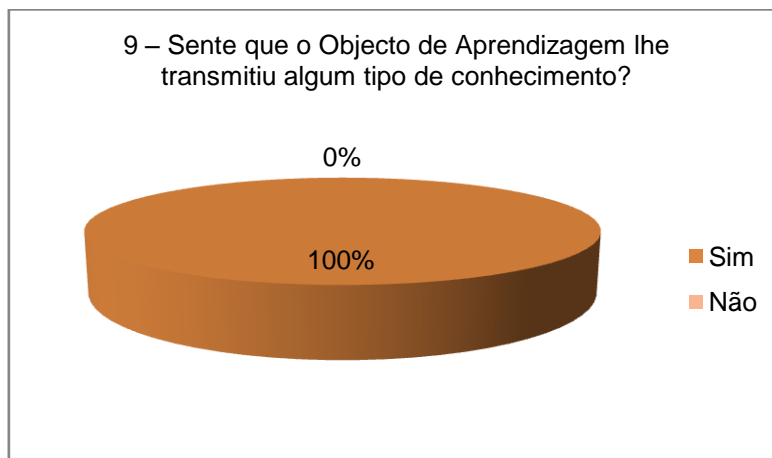


Figura 55 - Respostas à questão 9

Podemos afirmar com enorme satisfação e após observar a Figura 55 que 100% dos utilizadores confirmaram que ficaram mais informados após consultarem o OA.

Quanto questionados se aconselhariam o uso do Objecto de Aprendizagem a outras pessoas da área da Medicina Dentária, obtiveram-se os seguintes resultados.

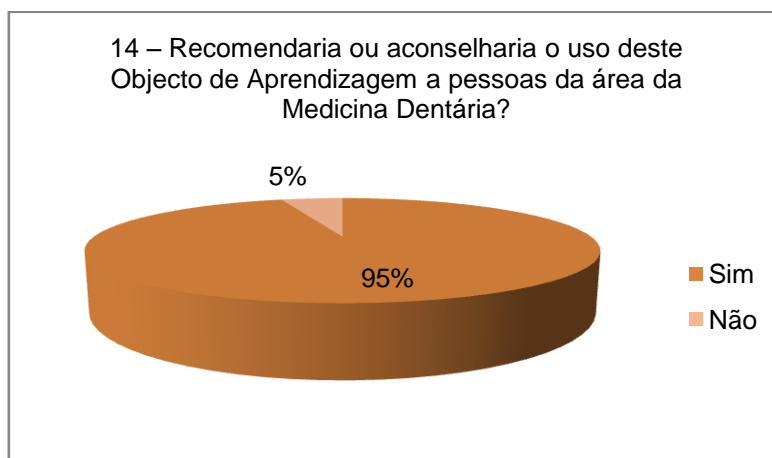


Figura 56 - Respostas à questão 14

O resultado foi muito animador, com 95% dos utilizadores a afirmarem que recomendariam o uso deste OA a terceiros.

Por fim, questionou-se o utilizador se pretendia contribuir com algum tipo de sugestão para o melhoramento do Objecto de Aprendizagem.

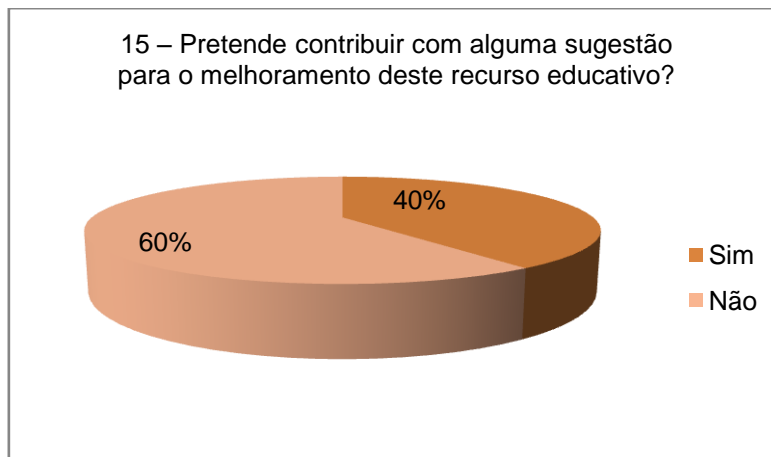


Figura 57 - Respostas à questão 15

Examinando as respostas obtidas observamos que bastantes utilizadores tiveram a gentileza de fornecer uma sugestão para o melhoramento do OA, cerca de 40%.

Como conclusão ao inquérito pode-se afirmar que teve no geral respostas muito afirmativas e construtivas por parte dos seus intervenientes, o que nos deixa muito satisfeitos quanto ao recurso produzido.

5.8 Distribuição e catalogação

Para que um Objecto de Aprendizagem esteja disponível para ser encontrado por pessoas interessadas no seu uso, é necessário que ele esteja armazenado e catalogado em algum local da *Internet*. O nosso Objecto de Aprendizagem será armazenado e distribuído através do MELOR (*Medical Learning Objects Repository*)¹⁸.

O MELOR é um repositório temático onde todos os profissionais e investigadores da área da saúde poderão colocar recursos como artigos, apresentações, vídeos, fotos, teses, simulações, Objectos de Aprendizagem, entre outros, para que os mesmos possam ser acedidos rápida e facilmente por outros com interesses similares em qualquer parte do mundo.

Com o armazenamento do Objecto de Aprendizagem num repositório é possível:

- Preservar os direitos de autor;
- Catalogar e disponibilizar o recurso para motores de busca como o Google (via metadados);

¹⁸ Disponível em: <http://gilt.isep.ipp.pt/melor>

- Projectar e divulgar o trabalho e a sua imagem;
- Preservar digitalmente o recurso ao longo do tempo.

O MELOR utiliza o padrão internacional de metadados *Dublin Core*.

Integração do recurso no repositório MELOR

Para o armazenamento do Objecto de Aprendizagem no MELOR é necessária a introdução dos vários dados (metadados) seguindo o *Dublin Core*.

Como se pode ver na Figura 58, a inserção dos metadados é simples e intuitiva, sendo apenas necessário preencher com a informação pretendida os formulários que nos vão surgindo conforme se vai avançando pelas etapas obrigatórias para o armazenamento do objecto.

The screenshot shows the 'Submit: Describe this Item' form in the MELOR interface. At the top, there is a navigation bar with buttons for 'Describe', 'Upload', 'Verify', 'License', and 'Complete'. The 'Describe' button is highlighted in red. Below the navigation bar, the form is titled 'Submit: Describe this Item' and includes instructions for filling out the information. The form is divided into several sections: 'Authors' with a table of names and 'Remove This Entry' buttons; 'Title' with a text input field; 'Other Titles' with a list of titles and 'Remove This Entry' buttons; 'Series/Report No.' with a text input field; 'Identifiers' with a dropdown menu and an 'Add More' button; 'Type' with a dropdown menu showing 'Learning Object' selected; and 'Language' with a dropdown menu showing 'Other' selected. At the bottom of the form, there are buttons for '< Previous', 'Next >', and 'Cancel/Save'. The footer of the page includes the MELOR logo and the text 'MELOR @ Antonio Castro - Powered by DSpace - Feedback'.

Figura 58- Introdução de alguns metadados no Objecto de Aprendizagem

Foram inseridos títulos e *keywords* (palavras-chave) em diferentes idiomas para o Objecto de Aprendizagem poder ser encontrado através de pesquisas feitas nos motores de busca como o Google.

MELOR
Medical Learning Objects Repository

Describe Describe Describe **Upload** Verify License Complete

Submit: Upload a File

Please enter the name of the file on your local hard drive corresponding to your item. If you click "Browse...", a new window will appear in which you can locate and select the file on your local hard drive. [More Help...](#)

Netscape users please note: By default, the window brought up by clicking "Browse..." will only display files of type HTML. If the file you are uploading isn't an HTML file, you will need to select the option to display files of other types. [Instructions for Netscape users are available.](#)

Please also note that the MELOR system is able to preserve the content of certain types of files better than other types. [Information about file types and levels of support for each are available.](#)

Document File: JAO COSTA/OA_INCSOES_E_SUTURAS.zip

W3C XHTML 1.0 MELOR @ Antonio Castro - Powered by DSpace - Feedback

Figura 59 - Momento do *upload* do Objecto de Aprendizagem para o repositório

Efectuado o *upload* do recurso para o MELOR, é possível verificar a informação de metadados que introduzimos ao longo do percurso (Figura 60).

MELOR
Medical Learning Objects Repository

Describe Describe Describe **Upload** **Verify** License Complete

Submit: Verify Submission

Not quite there yet, but nearly!

Please spend a few minutes to examine what you've just submitted below. If anything is wrong, please go back and correct it by using the buttons next to the error, or by clicking on the progress bar at the top of the page. [More Help...](#)

If everything is OK, please click the "Next" button at the bottom of the page.

You can safely check the files which have been uploaded - a new window will be opened to display them.

Item has more than one title: Yes	<input type="button" value="Correct one of these"/>
Previously published item: No	
Item consists of more than one file: No	
Authors Costa, João Vieira de Castro, António Faria e Almeida, Ricardo	
Title Objecto de Aprendizagem sobre incisões e suturas	
Other Titles Learning Object of incisions and sutures Objetos de Aprendizaje de las incisiones y suturas D'objets d'apprentissage des incisões et les sutures Learning Object di incisioni e suture 学习对象的切口缝合	<input type="button" value="Correct one of these"/>
Series/Report No. None	
Identifiers None	
Type Learning Object	
Language (Other)	
Subject Keywords Incisões Suturas incisiones incisions sutures Objecto de aprendizagem Learning Object GILT MELOR MLM	<input type="button" value="Correct one of these"/>
Abstract Este Objecto de Aprendizagem pretende dar a conhecer os procedimentos de incisões e suturas em medicina dentária This Learning Object seeks to present the procedures of incisions and sutures in dental surgery	
Sponsors GILT, Limha Multimédia e Medicina GILT Line Media and Medicine ISEP FMD-UP LAMU	
Description Através de passos simples o estudante é guiado pelos principais princípios das incisões e suturas na medicina dentária. By simple steps the student is guided to the main principles of the incisions and sutures in dentistry.	
Uploaded File: OA_INCSOES_E_SUTURAS.zip - ZIP (Unknown)	<input type="button" value="Upload a different file"/>

W3C XHTML 1.0 MELOR @ Antonio Castro - Powered by DSpace - Feedback

Figura 60 - Metadados do AO no MELOR

Feita a verificação dos dados inseridos, é necessário aceitar a licença exigida pelo MELOR para o armazenamento de recursos educativos no seu repositório.

MELOR
Medical Learning Objects Repository

Describe Describe Describe Upload Verify License Complete

There is one last step: In order for MELOR to reproduce, translate and distribute your submission worldwide, your agreement to the following terms is necessary. Please take a moment to read the terms of this license, and click on one of the buttons at the bottom of the page. By clicking on the "Grant License" button, you indicate that you grant the following terms of the license. [More Help...](#)

Not granting the license will not delete your submission. Your item will remain in your "My MELOR" page. You can then either remove the submission from the system, or agree to the license later once any queries you might have are resolved.

MELOR license is provided for informational purposes only.

NON-EXCLUSIVE DISTRIBUTION LICENSE
By signing and submitting this license, you (the author(s) or copyright owner) grants to MELOR (GILT/A.Castro) the non-exclusive right to reproduce, translate and distribute your submission worldwide, your agreement to the following terms is necessary. You agree that MELOR-GILT may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of making it available to a wider audience. You also agree that MELOR-GILT may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. You represent that the submission is your original work, and that you have the right to grant the rights contained in this license. If the submission contains material for which you do not hold copyright, you represent that you have obtained the unrestricted permission of the copyright owner. IF THE SUBMISSION IS BASED UPON WORK THAT HAS BEEN SPONSORED OR SUPPORTED BY AN AGENCY OR ORGANIZATION OTHER THAN DSU, YOU REPRESENT THAT MELOR-GILT will clearly identify your name(s) as the author(s) or owner(s) of the submission, and will not make any alterations to the submission.

I Grant the License
I Do Not Grant the License

W3C XHTML 1.0
MELOR @ Antonio Castro - Powered by DSpace - Feedback

Figura 61 - Licença do MELOR

E com a aceitação da licença fica terminado o processo de submissão para armazenamento do Objecto de Aprendizagem.

Após o envio do recurso ele necessitará sempre da aprovação para distribuição após uma validação qualitativa por parte de especialistas da área.

Neste caso foi validado pelo Dr. Pedro Aravena (Médico Dentista e docente da Universidade Austral do Chile), uma das pessoas responsáveis na moderação de Medicina Dentária no repositório.

5.9 Sumário

Neste capítulo foi apresentado qual o principal objectivo do Objecto de Aprendizagem e qual a forma como foi idealizado, o seu mapa conceptual.

É feita uma descrição acerca da estrutura, dos estilos, da *interface*, das funcionalidades e das tecnologias utilizados no mesmo.

Segue-se uma explicação de procedimentos técnicos como a captação dos recursos vídeo e áudio para incorporar no Objecto.

Finaliza-se o capítulo com as validações aos testes realizados ao Objecto de Aprendizagem e o seu armazenamento e distribuição *online* catalogada com metadados.

CAPÍTULO 6. Conclusões e trabalho futuro

“Não se podem censurar os jovens preguiçosos, quando o responsável por eles serem assim é a educação dos seus pais.”

Esopo

Aparentemente é inevitável a utilização cada vez mais intensiva das novas tecnologias nos processos de ensino e de aprendizagem.

O caminho que as TIC na educação aparentam estar a seguir é de uma certa forma menos revolucionário do que aquele que parecia como sendo o mais plausível de acontecer nos primeiros anos do crescimento das TIC no ensino e aprendizagem.

Olhando para o estudo realizado acerca do *e-learning*, fica a sensação que após uma evolução inicial do ensino à distância que parecia encaminhar o processo de ensino/aprendizagem para quase que uma automatização e ausência de contacto físico entre os intervenientes neste processo, ou seja, parecia que a interacção física entre o aluno e o professor deixaria praticamente de existir ou viria a ser muito reduzida, chegou-se à conclusão que talvez esse não fosse o melhor caminho a seguir no que toca ao uso das TIC na educação.

Aquele que nos captou a atenção como sendo o melhor caminho a seguir no que diz respeito à introdução das TIC na educação é o do designado *b-learning*. Como já citado nesta tese, criar conteúdo electrónico e rodeá-lo de conteúdo interactivo humano produz um maior potencial e poder de atracção sobre quem desenvolve e utiliza (Amalou, 2006).

Grande parte das vezes o sistema de ensino tradicional é considerado aborrecido e recorrendo a uma metodologia híbrida como o *b-learning* parece-nos que é realmente possível inverter essa linha de pensamento e preconceito, pois a introdução de meios mais interactivos na sala de aula pode trazer efeitos motivadores para os alunos.

Um dos objectivos propostos neste trabalho consistia precisamente na realização de um recurso educativo que não fosse usado como um “substituto” do professor, mas sim como um complemento que o docente pudesse utilizar numa das suas aulas, ou então como um pedaço de informação independente que qualquer pessoa usasse da forma que bem entender para a sua instrução.

Esse recurso viria a ser um Objecto de Aprendizagem com o objectivo específico de ajudar os utilizadores e/ou alunos da área da Medicina Dentária, a adquirirem de uma forma mais atractiva e interactiva informação básica acerca da realização de uma incisão e/ou sutura ao nível odontológico.

A escolha de realizar um Objecto de Aprendizagem teve em consideração todo o tipo de características e possibilidades que este género de recurso oferece e que ficaram explicitas no terceiro capítulo desta tese. Desde a sua flexibilização, à capacidade de reutilização e facilidade de uso, todos eles foram factores decisivos que levaram à escolha de um Objecto de Aprendizagem como recurso a utilizar para a realização do trabalho. E concluído o trabalho a que nos propusemos viemos a constatar que a escolha deste tipo de recurso foi realmente a mais acertada.

Para a produção do objecto e para o levantamento do estado da arte foi elaborada uma investigação acerca dos diferentes recursos de aprendizagem na área da Medicina Dentária actualmente existentes e disponíveis na *Internet*, focada sobretudo nos Objectos de Aprendizagem mas também com incidência sobre outros tipos de recursos, mais concretamente em *softwares* e animações 3D.

Feito o levantamento dos diferentes recursos encontrados, foi efectuada uma análise individualizada a cada um deles, tendo aí sido descritos quais os principais erros e falhas que evidenciavam, assim como apresentados os pontos considerados mais positivos e atractivos de cada um dos objectos.

Uma vez realizada a análise aos objectos existentes, elaborou-se uma listagem de quais os principais pontos fracos encontrados de forma a evitar replicá-los na criação do nosso Objecto de Aprendizagem.

Durante o levantamento do estado da arte ficou também evidente a inexistência de Objectos de Aprendizagem que abordassem o tema proposto nesta tese, ou seja, um objecto dedicado ao tema das Incisões e Suturas na Medicina Dentária.

O OA foi desenvolvido na linguagem de programação *ActionScript* 3.0, que tal como qualquer ferramenta de desenvolvimento apresenta as suas vantagens e as suas limitações.

Sendo o *Adobe Flash* a tecnologia mais comum na realização de Objectos de Aprendizagem e sendo uma linguagem de programação com que já tinha trabalhado anteriormente em pequenos projectos, não houve a necessidade de ter perdido tempo na aprendizagem de uma nova linguagem.

Para terminar o tema do Objecto de Aprendizagem criado, julgo que se pode afirmar que atingimos os objectivos a que nos propusemos, embora algumas situações pudessem ter sido geridas de uma forma mais organizada, falo concretamente a nível de gestão do tempo disponível para a realização da tese e do seguimento do plano de trabalhos definido no ponto de acompanhamento entregue anteriormente, que não foi cumprido.

Como conclusão final podemos afirmar que o ensino com o uso dos Objectos de Aprendizagem ganha novas abordagens, permitindo ao docente a elaboração e condução de aulas mais interactivas e dinâmicas onde os alunos são capazes de assimilar conceitos de uma forma mais simples, porém mais eficaz.

Os Objectos de Aprendizagem são cada vez mais vistos pelos meios académicos como um excelente meio de aprendizagem e a sua utilização tem vindo a aumentar, quer por parte dos alunos, quer por parte dos docentes.

De salientar por fim que a produção de Objectos de Aprendizagem temáticos pode-se revelar complexa (multidisciplinar), mas essa complexidade poderá vir a ser uma mais-valia no futuro, uma vez que o OA ganhará mais poder de reutilização.

Quanto ao possível trabalho futuro a desenvolver, ele poderá passar pela continuação da divulgação da metodologia de produção de Objectos de Aprendizagem temáticos para a área da saúde.

Paralelamente, a escrita de alguns artigos acerca deste tema será equacionada para um futuro próximo.

Bibliografia

3-D Tooth Atlas [Online] // 3-D Tooth Atlas. - 29 de Janeiro de 2010. -

<http://www.ehuman.com>.

ADL ADLnet [Online] // ADLnet - Advanced Distributed Learning. - <http://www.adlnet.gov>.

Amalou Djamal Technical and pedagogical comparative study of e-learning platforms for open and distance learning [Relatório]. - 2006.

Barker Phil What is IEEE Learning Object Metadata / IMS Learning Resource Metadata? [Relatório]. - Bolton : [s.n.], 2005.

Blackboard Blackboard [Online]. - <http://www.blackboard.com/>.

Blackboard Blackboard and WebCT Announce Agreement to Merge [Online]. - 12 de Outubro de 2005. - <http://investor.blackboard.com/phoenix.zhtml?c=177018&p=irol-newsArticle&ID=767025>.

Cação Rosário e Dias Paulo Jorge Introdução ao e-learning [Secção do Livro]. - Porto : Sociedade Portuguesa de Inovação, 2003.

Carvalho Carlos Vaz de O E-learning e o Ensino Superior em Portugal [Artigo] // Revista do SNESup. - Maio de 2003.

Chan Lorraine WebCT Revolutionized E-learning [Online]. - 7 de Julho de 2005. - 10 de Outubro de 2010. - <http://www.publicaffairs.ubc.ca/ubcreports/2005/05jul07/webct.html>.

Ciência Hoje Portugal na linha da frente. - 3 de Março de 2010.

Cisco Systems Reusable Learning Object Strategy: Designing and Developing Learning Objects for Multiple Learning Approaches [Online]. - 2003. - 25 de Julho de 2010. - http://www.e-novalia.com/materiales/RLOW__07_03.pdf.

Cohen Edward S. Atlas of Comestic and Reconstructive Periodontal Surgery [Livro]. - Hamilton, Ontario : BC Decker, 2007.

Correia André, Borrega Bruno e Marques F. Batel A utilização da Internet numa Licenciatura de Medicina Dentária [Online]. - 2006. - 4 de Julho de 2010. - http://www.spemd.pt/rev/rev_pdf/47_2/artigo3.pdf.

Crismond D. Jonassen & J. Howland & R.M. Marra & D. How Does Technology Facilitate Learning? [Online]. - 2008. - 3 de Abril de 2010. -

<http://www.education.com/reference/article/how-does-technology-facilitate-learning/>.

Cuffari Linneu Consideração gerais em odontologia dos fios de sutura [Artigo] // Jornal Brasileiro de Odontologia Clínica. - Janeiro de 1997.

Cuffari Linneu e Siqueira José Tadeu Tesseroli de Suturas em Cirurgia Oral e Implantodontia [Online]. - 22 de Agosto de 2010. -
<http://www.ibi.org.br/Artigos/Suturas%20em%20cirurgia%20oral%20e%20implantodontia.htm>.

DCMI Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1 [Online]. - 2010. - 3 de Novembro de 2010. - <http://dublincore.org/documents/dces/>.

Degen Brian Capitalizing on the learning object economy [Online]. - 16 de Julho de 2001. - 28 de Março de 2007. -
http://www.learningobjectsnetwork.com/resources/LONWhitePaper_StrategicBenefitsOfStandardLearningObjects.pdf.

DeLacey e Leonard Case study on technology and distance in education at the Harvard Business School [Artigo]. - 2002. - pp. 13-28.

Donado M. Cirugía Bucal - Patología y Técnica [Livro]. - 2005.

Driscoll Margaret Blended Learning: Let's Get Beyond the Hype [Online]. - 2002. - 19 de Maio de 2010. - http://www-07.ibm.com/services/pdf/blended_learning.pdf.

Duval Erik A LOM Research Agenda [Online]. - 2003. - 18 de Abril de 2010. -
<http://www2003.org/cdrom/papers/alternate/P659/p659-duval.html.html>.

Eisner John The future of dental informatics. Eur J Dent Educ. [Livro]. - 1999.

Escoda Cosme Gay Tratado de Cirugía Bucal [Livro]. - 2004.

Figueira Mário e Lagarto José O impacto da adopção das normas SCORM no mercado português [Relatório]. - 2003.

Figueira Mário O valor do e-learning [Secção do Livro]. - Porto : Sociedade Portuguesa de Inovação, 2003.

FMD-UP Informática e Novas Tecnologias em MD. - Porto : [s.n.].

Fundação para a Computação Científica Nacional Guia de boas práticas sobre SCORM para professores [Online]. - 2006. - 4 de Setembro de 2010. -
<http://www.fccn.pt/files/documents/GuiaBoasPraticassobreSCORMparaprofessores.pdf>.

GILT O que é o e-learning? [Online]. - 2008. - 1 de Maio de 2010. -
http://gilt.isep.ipp.pt/index.php?option=com_content&task=view&id=78.

Gomes Maria João E-learning: Reflexões em torno do conceito [Online]. - 2005. - 25 de Abril de 2010. -
<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/2896/1/06MariaGomes.pdf>.

Gomes Maria João Gerações de inovação tecnológica no ensino [Online]. - 2003. -
<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/496/1/MariaJoaoGomes.pdf>.

Grande Prairie Regional College What is moodle? [Online] // What is moodle?. - 19 de Junho de 2009. - 1 de Novembro de 2010. -
http://www.gprc.ab.ca/library/documents/WhatisMoodle_000.pdf.

Gregori Carlos Cirurgia Odontológica para o Clínico Geral [Livro]. - [s.l.] : Sarvier, 1988.

Guia do Homem Virtual Guia do Homem Virtual [Online]. -
<http://www.projeto homem virtual.com.br/downloads/guiaHomemVirtual.pdf>.

Hall Brandon New Technology Definitions [Online]. - 2001. - 2 de Maio de 2010. -
http://www.brandon-hall.com/free_resources/glossary.shtml.

Harris Paul Goin' Mobile [Online]. - 2001. - 23 de Outubro de 2010. -
http://www.astd.org/LC/2001/0701_harris.htm.

Hughes Paul Aboriginal Ways of Learning and Learning Styles [Online]. - 4 de Dezembro de 1997. - 3 de Abril de 2010. - <http://www.aare.edu.au/97pap/hughp518.htm>.

Infopédia Telescola [Online] // Infopédia. - 2003. - 28 de Agosto de 2010. -
[http://www.infopedia.pt/\\$telescola](http://www.infopedia.pt/$telescola).

Jonassen D. Meaningful Learning With Technology [Livro]. - 2008.

Kaplan-Leiserson E-Learning Glossary [Online]. - 2008. - 2 de Maio de 2010. -
<http://www.astd.org/LC/glossary.htm>.

Khan Badrul Program Evaluation in E-Learning [Relatório]. - 2007.

Kramer Samuel Noah The Origin and Development of the Cuneiform System of Writing [Livro]. - 1999.

Kruse Kevin The Benefits and Drawbacks of e-Learning [Online]. - 2004. - 1 de Maio de 2010. - http://www.e-learningguru.com/articles/art1_3.htm.

L'Allier J.J. Frame of Reference: NETg's Map to the Products, Their Structure and Core Beliefs. NetG. [Relatório]. - 1997.

Learning Object Authoring Zone Learning Object Authoring Zone [Online]. -
<http://www.loaz.com/learning-objects/learning-object-standards-scorm.html>.

Ledley Robert e Lusted Lee Reasoning foundations of medical diagnosis [Artigo] // Science. - 3 de Julho de 1959.

Lima Jorge Reis e Capitão Zélia e-Learning e e-Conteúdos [Relatório]. - Vila Nova de Famalicão : Centro Atlântico, 2003.

Livingston Dan Introduction to ActionScript [Online] // informIT. - 6 de Dezembro de 2002. - 3 de Novembro de 2010. - <http://www.informit.com/articles/article.aspx?p=30164>.

Longmire Warren A Primer on Learning Objects [Online]. - 2000. - 27 de Março de 2010. - http://www.astd.org/LC/2000/0300_longmire.htm.

Marques Profº Adilson Informática em saúde [Online]. - 2010. - http://uninove.akiraware.com/IS_aula_1.ppt.

Marsh Julie How to Design Effective Blended Learning [Online]. - 2001. - 19 de Maio de 2010. - <https://hhsu.learning.hhs.gov/communities/downloads/0208BWM23533.pdf>.

Masie Elliott [Online]. - 23 de Dezembro de 1999. - 25 de Abril de 2010. - http://www.timaster.com.br/revista/artigos/main_artigo.asp?codigo=38.

McGregor Nicolas What is Adobe Flash CS3 Software? [Online] // suite101. - 1 de Outubro de 2008. - 3 de Novembro de 2010. - <http://www.suite101.com/content/what-is-adobe-flash-cs3-software-a71251>.

MOBlearn Guidelines for learning/teaching/tutoring in a mobile environment [Online] // MOBlearn . - 6 de Junho de 2003. - 23 de Outubro de 2010. - <http://www.mobilearn.org/download/results/guidelines.pdf>.

Moodle Sobre o Moodle [Online]. - http://docs.moodle.org/pt/Sobre_o_Moodle.

Moodle What is Moodle? [Online]. - 2 de Maio de 2010. - <http://moodle.org/about/>.

Morais Maria Paula Informática - Ramo Educacional [Online]. - 2007. - 3 de Novembro de 2010. - <http://docentes.uportu.pt/~pmorais/pe0708/e-learning.pdf>.

Moura Adelina Aprendizagem móvel - Um novo paradigma [Relatório]. - 2006.

NewTek TriCaster [Online]. - 2010. - 4 de Novembro de 2010.

NODE The Node's Guide to Blended Learning [Online]. - 2001. - 19 de Maio de 2010. - <http://web.archive.org/web/20050511191410/http://thenode.org/guides/blended/blended.pdf>.

Novabase O impacto da adopção das normas SCORM no mercado português [Relatório]. - 2003.

Novak Joseph e Cañas Alberto The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them [Online]. - Janeiro de 2006. - 7 de Novembro de 2010. - <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryCmaps/TheoryUnderlyingConceptMaps.htm>.

Odontologia em 3D [Online] // Odontologia em 3D. - 30 de Janeiro de 2010. - <http://odontologiaem3d.net>.

Paulsen Morten Flat E-Learning - O papel dos Sistemas de Gestão da Aprendizagem na Europa [Conferência]. - Lisboa : [s.n.], 2002.

Prof2000 Prof2000 [Online]. - 6 de Junho de 2010. - <http://www.prof2000.pt/>.

Projecto Homem Virtual Projecto Homem Virtual [Online] // Projecto Homem Virtual. - 30 de Janeiro de 2010. - <http://www.projctohomemvirtual.com.br>.

Quinn Clark mLearning: Mobile, Wireless, In-Your-Pocket Learning [Online]. - 2000. - 2010 de Outubro de 23. - <http://www.linezine.com/2.1/features/cqmmwiyp.htm>.

Rebolla Apostila de Enfermagem em Centro Cirúrgico [Relatório]. - 2003.

Reis António dos Visões para o futuro [Online]. - Dezembro de 2008. - 30 de Maio de 2010. - www.tecminho.uminho.pt/UserFiles/File/Antonio_Reis.pdf.

Reiss B., Wiedhahn K. e Schenk O. Quintessence Publishing [Online] // International Journal of Computerized Dentistry. - 4 de Julho de 2010. - http://www.quintpub.com/journals/jcd/aboutjournal.php?journal_name=IJCD.

Ribeiro Cristina e Lopes João Dublin Core [Online]. - Novembro de 2009. - 3 de Novembro de 2010. - <http://paginas.fe.up.pt/~jlopes/teach/2009-10/DAPI/lectures/10-SemWeb-dc.pdf>.

Rodrigues Eliana O estar junto na gestão do presencial/virtual [Online]. - Dezembro de 2005. - http://www.centropaulasouza.sp.gov.br/Posgraduacao/Trabalhos/Dissertacoes/DM_Tecn_Eliana_Rodrigues.pdf.

S.I.Morganstein Computers in dentistry [Conferência] // History of Computers in Dentistry. - San Antonio : [s.n.], 1999.

Sakai Project Sakai Project [Online]. - <http://sakaiproject.org/product-overview>.

Sakai Project Sakai Project Features [Online]. - <http://sakaiproject.org/features>.

Santos Arnaldo E-learning: Plataformas nacionais obtêm êxito no estrangeiro [Online] // Diário Digital. - 16 de Agosto de 2007. - 30 de Maio de 2010. - http://diariodigital.sapo.pt/news.asp?section_id=61&id_news=290444&page=8.

Schleyer Dental informatics: a work in progress [Artigo]. - Dezembro de 2003a.

Schleyer Dental informatics: an emerging biomedical informatics discipline [Artigo]. - Dezembro de 2003b.

SharePointLMS Why SharePointLMS? [Online]. - 2 de Maio de 2010. - <http://www.sharepointlms.com/>.

Shepherd Clive Objects of interest [Online]. - 2000. - 27 de Março de 2010. - <http://www.fastrak-consulting.co.uk/tactix/features/objects/objects.htm>.

Silphiphat Sunee A Digital Repository of Reusable Learning Objects for Distance Learning in Asia [Relatório]. - 2005.

Silva Edna e Café Ligia Definição de metadados para o repositório de objectos de aprendizagem da EAD - UFSC [Relatório]. - 2008.

Silva Maria da Graça Moreira da Novas Aprendizagens [Online]. - Abril de 2004. - 18 de Abril de 2010. - <http://www.abed.org.br/congresso2004/por/html/146-TC-D2.htm>.

Sindicato Nacional do Ensino Superior O E-learning e o Ensino Superior em Portugal [Artigo] // Revista do SNESup. - Maio de 2003.

Singh Harvey Building Effective Blended Learning Programs [Relatório]. - 2003.

Sophia [Online]. - 2008. - 27 de Março de 2010. - <http://siaiacad17.univali.br/sophia/objetos.php>.

Sophia [Online]. - 27 de Março de 2010. - <http://siaiacad17.univali.br/sophia/objetos.php>.

Tarouco Liane e Dutra Renato Padrões e Interoperabilidade [Secção do Livro] // Uma proposta de recurso pedagógico. - Brasília : [s.n.], 2007.

Tavares Maria José Ferro [Online]. - 01 de Outubro de 2005. - 25 de Abril de 2010. - http://www.malha.net/index.php?option=com_content&task=view&id=71&Itemid=2.

Taylor James C. Fifth Generation Distance Education [Online]. - Junho de 2001. - 17 de Maio de 2010. - <http://www.dest.gov.au/archive/highered/hes/hes40/hes40.pdf>.

Thomson The Next Generation of Corporate Learning: Achieving the Right Blend [Artigo]. - 2003.

- Torres-Urquidy Miguel Humberto** Las tecnologías de la información y su influencia en [Artigo] // Revista Odontológica Mexicana. - Setembro de 2006.
- U.S. Bancorp Piper Jaffray** Helping Investors Climb the e-Learning Curve [Livro]. - 1999.
- UAb** Universidade Aberta [Online] // Universidade Aberta. - 6 de Junho de 2010. - <http://www.univ-ab.pt/ua/missao.php>.
- Vidal Elisabete** Tradicional, Ensino à Distância vs Ensino [Relatório]. - Porto : [s.n.], 2002.
- Weibel Stuart** The Dublin Core: A Simple Content Description Model for Electronic Resources [Online]. - Outubro de 1997. - 3 de Novembro de 2010. - <http://www.asis.org/Bulletin/Oct-97/weibel.htm>.
- Wheeler Steve** Learning with e's [Online] // e-Learning 3.0. - 13 de Abril de 2009. - 6 de Junho de 2010. - <http://steve-wheeler.blogspot.com/2009/04/learning-30.html>.
- Wiley David A.** [Online] // Learning object design and sequency theory. - 2000. - 18 de Abril de 2010. - <http://opencontent.org/docs/dissertation.pdf>.
- Yacovelli Steven R.** The Basic “Chunks” to Learning Objects [Livro]. - 2005.
- Yang S** A bibliometric analysis of the pediatric dental literature in MEDLINE [Artigo]. - 2001.
- Zimmerman** Computers in Dentistry [Artigo]. - 1986.

Anexos

Anexo A – Questionário de avaliação do OA

Questionário de avaliação do Objecto de Aprendizagem “Incisões e Suturas”

Nome: _____

Email: _____

1 – Utiliza frequentemente as novas tecnologias como recurso de apoio à sua aprendizagem?

Sim

Não

2 – Já alguma vez tinha ouvido falar em “Objectos de Aprendizagem”?

Sim

Não

3 – Considera interessante e importante o tema das “Incisões e Suturas” na Medicina Dentária?

Sim

Não

Indiferente

4 – Como qualifica a navegabilidade apresentado neste Objecto de Aprendizagem?

Muito fraca

Fraca

Normal

Boa

Muito boa

5 – Como qualifica a apresentação gráfica (design) deste Objecto de Aprendizagem?

Muito fraca

Fraca

Normal

Boa

Muito boa

6 – Pareceram-lhe facilmente manuseáveis as animações acerca do material, dos tipos de incisões e das agulhas?

Sim

Não

7 – Como qualifica a qualidade dos vídeos exemplificativos disponibilizados no Objecto de Aprendizagem?

Muito fracos

Fracos

Normais

Bons

Muito bons

8 – Os vídeos foram:

Muito curtos

Curtos

Duração ideal

Longos

Muito longos

9 – Sente que o Objecto de Aprendizagem lhe transmitiu algum tipo de conhecimento?

Sim

Não

10 – A estruturação e sequenciação dos temas pareceram-lhe:

Muito fraca

Fraca

Normal

Boa

Muito boa

11 – Alguma vez se sentiu “perdido” dentro do Objecto de Aprendizagem?

Sim

Não

12 – Teve alguma dificuldade em perceber o funcionamento do Objecto de Aprendizagem?

Sim. Qual? _____

Não

13 – Detectou algum erro ou problema?

Sim. Qual? _____

Não

14 – Recomendaria ou aconselharia o uso deste Objecto de Aprendizagem a pessoas da área da Medicina Dentária?

Sim

Não

15 – Pretende contribuir com alguma sugestão para o melhoramento deste recurso educativo?

Sim. Qual? _____

Não