

Design de cenários de aprendizagem

Instituto Superior de Engenharia do Porto

2010/2011

Mariana Alves Ferreira da Silva (1030516)



Mestrado em Engenharia Informática

Sistemas Gráficos e Multimédia

Orientador: António Abel Vieira de Castro

Co-orientador: João Paulo Jorge Pereira

Júri

Presidente: Maria de Fátima Coutinho Rodrigues, Professora Coordenadora, ISEP

Vogais: Paula Maria de Sá Oliveira Escudeiro, Professora Adjunta, ISEP

António Abel Vieira de Castro, Assistente, ISEP

João Paulo Jorge Pereira, Professor Adjunto, ISEP

Porto, Outubro 2011

Ao meu namorado pela força que me deu

Agradecimentos

Começo por agradecer ao meu orientador, Mestre António Vieira de Castro, e ao meu co-orientador, Doutor João Paulo Pereira, que ao longo deste trabalho me encaminharam para alcançar os objectivos pretendidos, com comentários, correcções e sugestões indicadas. Estou grata também pela liberdade de acção que me foi dada. Esta foi decisiva para que este trabalho contribuísse para o meu desenvolvimento pessoal.

Ao meu namorado, Mestre Tiago Duarte, por ter compreendido as várias horas e dias em que não pudemos estar juntos e pela força e motivação para continuar.

À minha família, particularmente aos meus pais, pelo esforço que fizeram em reunir as condições para a elaboração deste trabalho.

Ao Instituto Superior de Engenharia do Porto por permitir as condições necessárias à realização desta tese.

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

O meu último agradecimento vai para os meus amigos e a todas as pessoas que de alguma forma colaboraram com o trabalho desenvolvido.

A todos deixo aqui o meu agradecimento sincero.

Resumo

A cada instante surgem novas soluções de aprendizagem, resultado da evolução tecnológica constante com que nos deparamos. Estas inovações potenciam uma transmissão do conhecimento entre o educador e o educando cada vez mais simplificada, rápida e eficiente.

Alguns destes avanços têm em vista a centralização no aluno, através da delegação de tarefas e da disponibilização de conteúdos, investindo na autonomia e na auto-aprendizagem, de modo a que cada aluno crie o seu próprio método de estudo, e evolua gradualmente, com o acompanhamento de um professor ou sistema autónomo de aprendizagem.

Com esta investigação, é pretendido fazer um estudo dos métodos de aprendizagem ao longo do tempo até à actualidade, enumerando algumas das ferramentas utilizadas no processo de aprendizagem, indicando os vários benefícios, bem como contrapartidas do uso das mesmas. Será também analisado um caso de estudo baseado numa destas ferramentas, descrevendo o seu funcionamento e modo de interacção entre as várias entidades participantes, apresentando os resultados obtidos. O caso de estudo consistirá na criação de um cenário específico de aprendizagem, na área da saúde, analisando-o em diferentes contextos, e evidenciando as características e benefícios de cada ambiente analisado, no processo aprendizagem.

Será então demonstrado como é possível otimizar os processos de aprendizagem, utilizando ferramentas de informatização e automatização desses mesmos processos, de forma tornar o processo de ensino mais célere e eficaz, num ambiente controlável, e com as funcionalidades que a tecnologia actual permite.

Palavras-chave (Tema): objectos de aprendizagem, cenários de aprendizagem, saúde.

Palavras-chave (Tecnologias): *Learning Object Metadata* (LOM), *IMS Learning Design* (IMS LD), *Sharable Content Object Resource Model* (SCORM).

Abstract

Every new instant, new learning solutions come up, due to the continuous technologic evolution that we're experiencing. These innovations allow for an easier, faster and more efficient way of passing through the knowledge between teacher and student.

Some of these breakthroughs find the student to be the center point, where he is given tasks and made available information so he can be self-instructive and autonomous and create his own studying method, evolving gradually while being guided by a teacher or an autonomous learning system.

With this research, it is intended to study and describe the various tools used in the learning process, indicating their advantages and disadvantages. There will also be a case study based on one of these tools, which will describe its method and operation while interacting with the various entities, and display the achieved results. The case study will be based on a specific learning scenario, on health area, where it will be analyzed in different contexts, showing the aspects and benefits of each analyzed environment on the learning process.

It will be shown how to optimize the learning process using computation and automation tools, in a way that the teaching becomes faster, more efficient, and reliable, within a controllable environment where all the features are made available by today's technology.

Keywords (Subject): Learning Objects, Learning Scenarios, health.

Keywords (Technologies): *Learning Object Metadata (LOM), IMS Learning Design (IMS LD), Sharable Content Object Resource Model (SCORM).*

Índice

Agradecimentos	5
Resumo.....	7
Abstract.....	9
Índice	11
Índice de Imagens.....	15
Índice de Tabelas.....	19
Notação e Glossário.....	21
1 Introdução.....	1
1.1 A necessidade da aprendizagem.....	1
1.2 Contextualização do tema	3
1.3 Objectivos e contributos esperados	4
1.4 Motivação	4
1.5 Organização da Dissertação.....	5
2 Enquadramento Histórico	7
2.1 A evolução dos modelos de aprendizagem	7
2.2 A evolução do processo de ensino-aprendizagem.....	10
2.2.1 Evolução dos recursos didácticos nas salas de aula	11
2.2.2 Tipos de Formação.....	20
2.3 Sumário	22
3 Cenários de aprendizagem.....	23
3.1 Objectos de aprendizagem	23
3.2 Objectos de aprendizagem aplicados na área da saúde.....	25
3.3 Definição de cenários de aprendizagem	31
3.4 Cenários de aprendizagem aplicados na área da saúde	31
3.5 Sumário	36
4 <i>Design</i> de cenários de aprendizagem.....	37

4.1	Sistema de gestão de aprendizagem (LMS)	37
4.2	<i>Learning Object Metadata</i> (LOM).....	38
4.2.1	IMS <i>Learning Design</i>	40
4.2.2	<i>Sharable Content Object Resource Model</i> (SCORM)	43
4.3	Sumário	49
5	Ferramentas de apoio à produção de cenários de aprendizagem.....	51
5.1	Ferramentas baseados em LMS.....	51
5.1.1	LAMS	51
5.1.2	Moodle	54
5.1.3	Sakai Project.....	56
5.1.4	Claroline .NET	57
5.1.5	Blackboard.....	57
5.2	Ferramentas baseadas em IMS LD	58
5.2.1	MOT.....	59
5.2.2	CopperAuthor editing tool.....	60
5.2.3	Reload Learning Design Editor.....	61
5.2.4	ASK-LDT.....	61
5.2.5	CoSMoS LD editor.....	62
5.3	Sumário	63
6	Proposta de cenário de aprendizagem	65
6.1	Objectivos pretendidos	65
6.2	Escolha da ferramenta.....	66
6.3	Planificação do cenário.....	67
6.4	Implementação do curso	68
6.5	Comparação com outro cenário.....	69
6.6	Sumário	70
7	Análise dos resultados obtidos	71
7.1	Recolha de dados.....	71
7.2	Análise dos resultados.....	72

7.3	Sumário	78
8	Conclusões e trabalho futuro	79
	Referências Bibliográficas	81
Anexo 1	Representação da hierarquia de elementos no modelo de dados LOM ...	89
Anexo 2	Questionário para comparação de cenários de aprendizagem.....	91

Índice de Imagens

Figura 1 – Esquema cronológico dos aparecimentos dos principais recursos didáticos	12
Figura 2 – Quadro negro (Tecnoclasta, 2008)	12
Figura 3 – Episcópio construído por volta de 1880 pelo oftalmologista vienense Carl Müller (Luikerwaal, 2010)	13
Figura 4 – Projector de slides (Wikipedia, 2005) e esquema simplificado do seu funcionamento (Educ@r, 2011)	14
Figura 5 – Quadro verde (Pessôa, 2011)	14
Figura 6 – Retroprojector (Wiki2Buy, 2011)	15
Figura 7 – Quadro branco (Blitz, 2011)	16
Figura 8 – Gravador de VHS (Procimar, 2011)	17
Figura 9 – Esquema representativo do uso do datashow (Vivancias, 2011)	18
Figura 10 – Esquema representativo do uso do projector multimédia (Vivancias, 2011)	18
Figura 11 – Esquema representativo da criação do Smart Board	19
Figura 12 – Smart Board (Smart, 2011)	19
Figura 13 – Exemplo de um caso clínico com endereço disponível no website eViP (eViP, 2011)	26
Figura 14 – Demo do programa Visible Body	27
Figura 15 – Sistemas do corpo humano representadas no Visible Body	27
Figura 16 – Exemplo da utilização do Google Body	28
Figura 17 – Ecrã inicial da aplicação de cálculo do IMC da Universidade de Nottingham	29
Figura 18 – Ecrã de cálculo do IMC da aplicação da Universidade de Nottingham	30
Figura 19 – Website Edheads (Edheads, 2010)	32
Figura 20 – Algumas imagens da aplicação no caso de uma cirurgia ao cérebro	33
Figura 21 – Página inicial do website “DNA from the beginning”	34
Figura 22 – Exemplo de uma animação didáctica usada no website	34
Figura 23 – Imagens de exemplo da aplicação HumanSim (VirtualHeroes, 2011)	35
Figura 24 – Representação esquemática da hierarquia de elementos no modelo de dados LOM (Barker, 2005)	39

Figura 25 – Composição do SCORM (ADL, 2004)	46
Figura 26 – Ecrã de entrada de utilizador no LAMS (Dalziel, 2006)	52
Figura 27 – Ecrã de gestão de sequências de aprendizagem (Dalziel, 2006)	53
Figura 28 – Diagrama de utilizadores do LAMS	54
Figura 29 – Moodle ISEP	55
Figura 30 – Ecrã de entrega de actividade	55
Figura 31 – Moodle v2.2 Julho 2011 (Moodle, 2011)	56
Figura 32 – Opções do menu de administração na ferramenta Claroline	57
Figura 33 – Conjunto de plataformas disponíveis no Blackboard (Blackboard, 2011)	58
Figura 34 – Exemplo de modelação MOT Plus	59
Figura 35 – Ferramenta de modelação CooperAuthor (CopperAuthor, 2009)	60
Figura 36 – Ferramenta de modelação Reload (Reload, 2005)	61
Figura 37 – Ferramenta de modelação ASK-LD (Sodhi, et al., 2007)	62
Figura 38 – Ferramenta de modelação COSMOS (Sodhi, et al., 2007)	63
Figura 39 – Planificação do primeiro módulo	67
Figura 40 – Ecrã de conteúdos vídeo exemplificativos na MEDUCA	68
Figura 41 – Ecrã inicial do curso "Planeamento e Gestão de Cursos On-Line na MEDUCA"	69
Figura 42 – Ecrã inicial do "MEDUCA - Manual do Professor"	69
Figura 43 – Exemplo de um capítulo do manual didáctico MEDUCA	70
Figura 44 – Sexo dos participantes no questionário	72
Figura 45 – Faixa etária dos participantes no questionário	72
Figura 46 – Primeira impressão sobre os cenários	73
Figura 47 – Facilidade de encontrar conteúdo nos cenários	73
Figura 48 – Classificação da navegação	74
Figura 49 – Classificação das ferramentas de interacção disponíveis na MEDUCA	74
Figura 50 – Reutilização de conteúdo nos cenários	75
Figura 51 – Limitação do acesso ao conteúdo nos cenários	76
Figura 52 – Classificação dos cenários	76
Figura 53 – Escolha do curso que gostariam de frequentar	77
Figura 54 – Escolha de cenário para dar uma formação	77

Figura 55 – Representação esquemática da hierarquia de elementos no modelo de dados LOM (Barker, 2005)	89
Figura 56 – Ecrã da primeira página do questionário: Apresentação	91
Figura 57 – Ecrã da segunda página do questionário: Dados Pessoais	91
Figura 58 – Ecrã da terceira página do questionário: Apresentação dos cenários	92
Figura 59 – Ecrã da quarta página do questionário: Comparação entre os dois cenários	93

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Níveis do Índice de Massa Corporal	30
Tabela 2 – Categorias da norma LOM	39

Notação e Glossário

3D	Um objecto em 3D é composto por imagens de duas dimensões elaboradas de forma a proporcionarem a ilusão de terem três dimensões.
ADL	<i>Advanced Distributed Learning Initiative</i>
ADN	O ácido desoxirribonucleico (ADN, em português: ácido desoxirribonucleico; ou DNA, em inglês: <i>deoxyribonucleic acid</i>) é um composto orgânico cujas moléculas contêm as instruções genéticas que coordenam o desenvolvimento e funcionamento de todos os seres vivos e alguns vírus. O seu principal papel é armazenar as informações necessárias para a construção das proteínas e ARNs. Os segmentos de ADN que contêm a informação genética são denominados genes. O restante da sequência de ADN tem importância estrutural ou está envolvido na regulação do uso da informação genética.
Adobe Flash	É um <i>software</i> utilizado geralmente para a criação de animações interactivas que funcionam embutidas num <i>browser</i> (Adobe, 2011)
ASK-LDT	<i>Learning Design Tool</i> da <i>Advanced e-Services for the Knowledge Sociert Unit</i>
CSF	<i>Course Structure Format</i>
EML	<i>Educacional Modelling Language</i>
GILT	<i>Graphics, Interaction and Learning Technologies</i>
Google	Motor de busca disponível em http://www.google.com
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
IMS	Consórcio global de aprendizagem. IMS é um consórcio mundial de universidades, organizações e empresas de <i>software</i> e de utilizadores que se dedica ao desenvolvimento de especificações e <i>standards</i> para e-learning. O acrónimo IMS

surgiu para representar o nome inicial do projecto, “*Instructional Management System*”

IMS CP	<i>IMS Content Packing</i>
IMS LD	<i>IMS Learning Design</i>
ISEP	Instituto Superior de Engenharia do Porto
LAMS	<i>Learning Activity Management System</i>
LMS	<i>Learning Management System</i> – Sistema de Gestão de Aprendizagem ou Plataforma de Aprendizagem
LOM	<i>Learning Object Metadata</i>
Metadados	Também conhecido por dicionário de dados ou Metainformação, são dados sobre outros dados. Um item de um metadado pode dizer do que trata aquele dado, geralmente uma informação inteligível por um computador.
MLM	<i>Medical Learning Methodology</i>
MOODLE	<i>Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment</i>
SCO	<i>Sharable Content Object</i>
SCORM	<i>Sharable Content Object Reference Model</i>
SCORM – CAM	<i>Content Aggregation Model</i>
SCORM – RTE	<i>Run Time Environment</i>
VLE	<i>Virtual Learning Environment</i>
Wikipédia	É uma enciclopédia livre construída por milhares de colaboradores de todas as partes do mundo. (disponível em http://www.wikipedia.com)
XML	<i>eXtensible Markup Language</i> – linguagem de programação de marcação extensível, que permite aos seus utilizadores definir <i>tags</i> (etiquetas ou rótulos).

1 Introdução

“Estou sempre disposto a aprender, mas nem sempre gosto que me ensinem”

Winston Churchill

Neste capítulo introdutório é apresentada uma descrição preliminar do tema através da sua contextualização, abordando a necessidade de aprender e enunciando conceitos como a aprendizagem. São também apresentados os objectivos e contributos esperados, a motivação da autora e a organização da dissertação.

1.1 A necessidade da aprendizagem

Ao analisar o dia-a-dia é possível encontrar diversas actividades que moldam a relação do ser humano com o meio ambiente. Como exemplos temos a alimentação, os cuidados de higiene, a utilização de transportes, entre muitas outras actividades que, na sua quase totalidade, são resultado da aquisição de conhecimentos no decorrer da sua vida.

O ser humano dispõe de mecanismos fisiológicos e psicológicos que lhe permitem adquirir e conservar acções de forma a responder adequadamente e eficazmente àquilo que o rodeia. Sendo assim, quando uma determinada situação se coloca a um indivíduo pela primeira vez, este retém a informação de forma a possibilitar a sua reutilização numa situação semelhante no futuro, como se guardasse uma espécie de base de dados de conhecimento e de correlações acção/reacção que possa usar, como por exemplo, se tiver frio, vestir um casaco, ou se tiver fome, alimentar-se.

Para alguns filósofos, como John Dewey, o saber transmitido entre gerações é fundamental para a sobrevivência de qualquer ser vivo: *“A distinção mais notável entre os seres vivos e coisas inanimadas é que o primeiro se mantém por renovação”* (Dewey, 1916). Dewey afirma ainda que, sem orientação, os jovens não poderiam adquirir as competências necessárias para assegurar a sua própria existência física.

Com isto pode-se assim concluir que educar é uma função que surge das necessidades básicas do ser humano. Ao contrário dos reflexos naturais como, por exemplo, o respirar, todos os restantes actos têm de ser aprendidos. Logo após o nascimento surge a necessidade e a apetência para a aprendizagem.

Existem diversas definições de aprendizagem, sendo estas, na sua essência, igualmente correctas.

Para Piéron, a aprendizagem é uma *“Modificação adaptativa do comportamento no decorrer de provas repetidas.”* (Piéron, 1969).

Guilbert vê-a como *“Uma mudança de atitude, mais ou menos permanente, devido à prática ou à experiência, que permite uma alteração de actuação”* (Guilbert, 1981).

Para Becker, *“Aprendizagem é aquisição de uma técnica qualquer, simbólica, emotiva ou de comportamento: isto é, uma mudança nas respostas de um organismo ao ambiente que melhore tais respostas em vista da conservação e do desenvolvimento do próprio organismo.”* (Becker, 1993).

Hilgard descreve-a como *“o processo pelo qual uma actividade tem origem ou é modificada pela reacção a uma situação encontrada, desde que as características de mudança não possam ser explicadas por tendências inatas de respostas, maturação ou estados temporários do organismo”* (Hilgard, 1973).

Para Tavares e Alarcão, trata-se de uma *“construção pessoal, resultante de um processo experiencial, interior à pessoa, que se traduz numa modificação de comportamento relativamente estável”* (Alarcão e Tavares, 1999).

A diversidade de definições de aprendizagem é causada pela difícil tarefa de definir um processo de tanta complexidade de forma precisa e abrangente, sem que esta esteja absorvida por ideologias relacionadas com a visão do Homem na sociedade.

Resumidamente, pode-se definir o processo de aprendizagem como a forma com que o ser humano obtém novos conhecimentos, desenvolve competências e molda o seu comportamento.

A aprendizagem e a memória são dois aliados que se complementam e são imprescindíveis um ao outro para a aquisição de condutas e para a sobrevivência do ser humano.

Há alturas em que o ser humano está a aprender sem que se aperceba, ora de forma espontânea (situações esporádicas e inesperadas, com as quais tira diversas ilações), ora através das vivências pessoais, resultantes dos problemas com que se depara e das respectivas soluções para os resolver. Em ambos os casos está a passar por um processo de aprendizagem.

1.2 Contextualização do tema

As novas tecnologias ocupam cada vez mais uma posição de destaque na sociedade actual, moldando-a de acordo com as novas possibilidades e avanços tecnológicos.

No ensino de há duas décadas, para elaborar um trabalho de investigação escolar era necessário ir fisicamente às bibliotecas investigar publicações impressas e fazer digitalizações de livros para conseguir utilizar imagens. Nessa altura, poucas pessoas tinham acesso a equipamentos que permitissem passar o trabalho para uma versão digital.

No momento em que a Internet começou a surgir, eram ainda poucas as pessoas que a usavam, devido aos elevados custos e à baixa velocidade de acesso. Hoje em dia, a Internet está ao alcance de todos, a preços mais acessíveis e velocidades muito superiores, tendo vindo a ser implementados pontos de acesso nos locais de ensino onde apareceram por exemplo as *Eduroam*¹. Existem motores de busca – como o *Google* – e enciclopédias *online* – como a *Wikipédia* – que facilitam a investigação, apesar de levantarem outras questões, como a facilidade em adquirir e copiar conteúdos e usá-los como seus, não respeitando os direitos dos autores. Esta questão faz parte das preocupações dos professores contemporâneos, e sendo tão simples encontrar informação, torna-se necessário validar o seu conteúdo e a sua forma:

- O conteúdo, dado que informação não é sinónimo de conhecimento (por vezes podemos ter muita informação superficial e pouco relacionada com o tema);
- A forma, porque não é aceitável que os alunos copiem escrupulosamente os textos encontrados, como se fossem de autoria própria.

¹ *Eduroam (education roaming)* é um serviço internacional de acesso à Internet para os alunos do Ensino Superior.

O aparecimento da Internet, a evolução constante das novas tecnologias e das novas *interfaces*, associadas à redução dos preços dos computadores e demais dispositivos electrónicos, naturalmente provocou uma evolução suportada pela tecnologia no sistema de ensino associada ao aparecimento de novos ambientes de aprendizagem. A disponibilização de conteúdos digitais na Internet serve para efeitos de aprendizagem, quer para efeitos de avaliação por parte dos docentes, como para auto-aprendizagem por parte dos alunos.

Para o ensino na área de medicina, um bom aproveitamento das tecnologias pode auxiliar e facilitar a aprendizagem e o aperfeiçoamento de competências e habilidades dos profissionais.

1.3 Objectivos e contributos esperados

O presente estudo pretende analisar diferentes cenários de aprendizagem e investigar a possibilidade de otimizar os processos de aprendizagem, utilizando ferramentas de informatização e automatização desses mesmos processos, de forma a tornar o processo de ensino mais célere e eficaz, num ambiente controlável, e com as funcionalidades que a tecnologia actual permite.

Neste sentido, o principal objectivo seria o de representar e identificar diversos cenários de aprendizagem, utilizando *software* que permita automatizar e reutilizar os processos e conteúdos existentes.

A presente dissertação pretende também abordar e explorar o impacto que a tecnologia pode ter na criação de cenários de aprendizagem, mais especificamente na formação da área da saúde.

Para o efeito foi desenhado um cenário de aprendizagem em ambiente controlado (recorrendo à plataforma MEDUCA) para compreender o potencial pedagógico da criação e planeamento de cursos *online* por profissionais da área da saúde.

Este cenário é comparado com um cenário digital já existente, no sentido de identificar vantagens e constrangimentos entre as diferentes propostas existentes em cenários digitais.

1.4 Motivação

A opção por uma área de estudo relacionada com a aprendizagem e com os novos meios de transmissão de conhecimento ao longo do tempo não foi por acaso.

Na realidade, desde muito cedo a autora mostrou interesse e aptidão pela área do ensino, seja na vertente de assimilação de conhecimento (licenciatura, mestrado, cursos tecnológicos paralelos), seja na óptica de transmissão de conhecimento (formações dadas na área das novas tecnologias através do Certificado de Aptidão Pedagógica – CAP).

Desta forma, aliando a curiosidade pela interessante evolução temporal e técnica do ensino face às constantes mutações e revoluções tecnológicas que, como informática, assiste com o maior interesse, optou por orientar esta dissertação de mestrado para um assunto que fosse amplo e lhe permitisse aprofundar e solidificar conhecimentos que em tudo se relacionam com a área das tecnologias multimédia e com as tecnologias de interacção. Trabalhar especificamente numa matéria relacionada com a área da saúde permitiu, também, que se aliasse como colaboradora a grupos na área da investigação, como o *Graphics, Interaction and Learning Technologies* (GILT), e na área da medicina, o *Medical Learning Methodology* (MLM).

1.5 Organização da Dissertação

Esta dissertação está dividida em oito capítulos, que a seguir se descrevem.

No primeiro capítulo é apresentada a necessidade da aprendizagem, seguida de uma pequena contextualização com as tecnologias actuais. São apresentados os objectivos e contributos esperados com o presente trabalho e termina com a motivação da autora e a organização da dissertação.

O segundo capítulo narra o enquadramento histórico da aprendizagem, descrevendo a evolução dos métodos de aprendizagem e dos processos de ensino-aprendizagem.

No terceiro capítulo são apresentados os conceitos de objectos de aprendizagem e de cenários de aprendizagem, acompanhados com alguns exemplos.

O quarto capítulo apresenta os conceitos e normas para a implementação de cenários de aprendizagem: Sistemas de gestão da aprendizagem, *Learning Object Metadata*, *IMS Learning Design* e *Sharable Content Object Resource Model*.

No quinto capítulo são apresentadas e analisadas ferramentas de apoio à produção de cenários de aprendizagem baseadas em LMs e ferramentas baseadas em IMS LD.

O sexto capítulo é referente à análise prática da aplicabilidade das notações e ferramentas descritas nos capítulos anteriores, com recurso a um caso prático e à comparação com outro cenário.

No sétimo capítulo é feita uma análise dos resultados obtidos com a aplicabilidade dos cenários referidos no capítulo anterior.

Por fim, o oitavo e último capítulo, apresenta uma conclusão final sobre o estudo efectuado e as correspondentes contribuições.

2 Enquadramento Histórico

“Cada época é definida pelo que apresenta de novo, de especificamente seu. Pode não ser um alto pensamento filosófico, uma grande reforma moral, uma arte requintada, uma ciência generosa. Mas há-de ser a dádiva de qualquer uma dessas manifestações humanas, ou todas, numa concepção inteiramente inédita, original, inconcebível noutra tempo da história.”

Miguel Torga
"Diário" (1943)

A aprendizagem passou por vários processos evolutivos ao longo do tempo, quer na sua metodologia, quer na forma e meios de transmissão do conhecimento. Cada uma dessas etapas contribuiu para solidificar a importância da educação na sociedade, tornando-a objecto de constante adaptação e aperfeiçoamento.

Neste capítulo pretende-se fazer um enquadramento histórico da aprendizagem, descrevendo os diversos métodos de ensino utilizados ao longo do tempo, bem como alguns processos e ferramentas.

2.1 A evolução dos modelos de aprendizagem

Desde os primórdios da humanidade, em que o único tipo de aprendizagem presente era da aprendizagem elementar com o propósito de sobreviver, passando pelo Renascimento², onde a educação passa mesmo a ser uma questão de moda e uma exigência, até ao período contemporâneo³, a aprendizagem já sofreu muitas alterações no tipo de ensino devido à importância que a educação atingiu.

Neste último período, e segundo Fontes (Fontes, 2009), podem distinguir-se os seguintes modelos de ensino:

² O período do Renascimento é um período da História da Europa aproximadamente entre fins do século XIII e meados do século XVII.

³ O período Contemporâneo começou no final do século XIX e prolonga-se até a actualidade.

⇒ Modelo da escola tradicional

Desenvolvido ao longo do século XIX, existindo ainda hoje, está presente em muitas instituições de ensino. É inspirado nas organizações militares e fabris, dando muita importância à ordem, onde a autoridade não é questionável nem se discutem as decisões. A preocupação dos docentes é apenas memorizar e a repetição de conceitos num clima de forte disciplina, ordem, silêncio, atenção e obediência. Os materiais didáticos eram apenas os livros de texto e a avaliação era realizada unicamente mediante exames que avaliavam a capacidade de retenção de conhecimentos.

⇒ Modelo da escola nova

No final do século XIX até aos anos vinte surge o modelo da escola nova como uma alternativa ao modelo da escola tradicional. O objectivo era ter uma escola aberta, descentralizada e crítica da sociedade. A disciplina ganha menos importância em prol da convivência, participação, auto-gestão e auto-responsabilidade.

Os alunos eram o centro deste modelo e os docentes desenvolviam os programas curriculares em torno dos primeiros. Os docentes conduziam o processo de aprendizagem do aluno, tendo um papel participativo e de apoio à auto-gestão dos alunos.

É dada a importância aos trabalhos manuais, reforçando a ideia de que a teoria necessita de prática. Os materiais didáticos passam a ser não só livros, mas também um conjunto de recursos que o aluno utiliza nas suas experiências e actividades. Quanto à avaliação, esta é feita de forma qualitativa.

⇒ Modelo da escola activa

Este modelo surge a partir dos anos vinte e, tal como a escola nova, surge como alternativa ao modelo tradicional e privilegia as actividades no processo educativo.

Aposta na interacção de todos os elementos que compõem a comunidade escolar, onde o poder está distribuído. A aula é convertida num espaço onde os alunos aprendem destrezas, hábitos e técnicas para descobrir o mundo. A

discussão torna-se num elemento essencial na procura pelo consenso mútuo de todos.

O docente apenas facilita, a partir da animação e negociação, o processo de aprendizagem que resulta em função dos interesses e vivências do aluno. Os docentes e alunos aprendem em conjunto.

Neste modelo, são os próprios alunos que constroem os seus próprios recursos educativos com a ajuda do professor, não existindo sequer livros. Não existe avaliação, e o importante é apenas o próprio processo de aprendizagem.

⇒ Modelo da escola conducionista

Este modelo surgiu como reacção ao modelo da escola nova e ao modelo da escola activa, como resposta ao seu ensino aparentemente desordenado. Tinha como objectivo uma escola disciplinada com elevados padrões de eficácia.

O docente, neste modelo, apenas interpretava em objectivos operativos e terminais os objectivos gerais definidos pelo Estado e verificava se os alunos os atingiam. O saber era transmitido em pequenas unidades divididas em função dos objectivos previamente estabelecidos.

Os materiais didácticos eram basicamente os livros de textos e fichas de apoio, tendo como finalidade facilitar o trabalho dos professores. A avaliação era composta por etapas, onde cada etapa condicionava a passagem para a etapa seguinte.

⇒ Modelo da escola construtivista

Nos anos sessenta surge este modelo, numa altura em que se falava na necessidade de ensinar ao aluno o processo da sua própria aprendizagem. O objectivo é, assim, o de conduzir o aluno à sua própria aprendizagem.

O docente é um mediador do processo de ensino-aprendizagem, competindo-lhe: programar, orientar, fornecer recursos e animar as diferentes actividades destinadas aos alunos. O processo didáctico apoia-se na aprendizagem significativa e numa metodologia baseada na investigação-acção.

Os conteúdos didácticos, como manuais escolares e outros suportes de carácter instrumental, são transformados em projectos curriculares desenvolvidos nas aulas. Na avaliação não valorizam condutas observáveis, mas sim capacidades adquiridas no processo.

Na actualidade, com os avanços tecnológicos e com o conceito de globalização, surge um novo conceito de ensino. A preocupação passa a ser a de transformar a escola num lugar rico em recursos educativos que promovam a aprendizagem através de ambiente, onde os alunos possam construir os seus conhecimentos segundo o seu estilo individual com o apoio tecnológico.

2.2 A evolução do processo de ensino-aprendizagem

Inicialmente os factos eram transmitidos através da sua demonstração, o que cativava a atenção dos alunos, ocorrendo tradicionalmente em salas de aula presencial.

Nestes cenários de “sala de aula presencial” predomina o método de ensino tradicional, que ainda persiste actualmente, onde:

- O educador fala e o educando ouve,
- O educador dita e o educando escreve,
- O educador escreve no quadro e o educando transcreve,
- O educador manda e o educando obedece.

Os principais problemas destes métodos são:

- Incentivo apenas à memorização da informação passada,
- O educando julga e interpreta os factos,
- Ignora o estilo individual de aprendizagem.

Contudo, os métodos começaram a ser mais maleáveis, tais como:

- O educador fala o educando discute,
- O educador discursa e o aluno toma nota,
- O educador pede e o educando pondera,
- O educando discute, o educador discute, o grupo debate e todos tomam nota.

O educador começou a sentir necessidade de se actualizar não só no seu campo de conhecimento, como também na sua função pedagógica, passando a ter como preocupações:

- Aumentar a informação disponível às pessoas,
- Deixar de “transmitir conhecimento” para passar a “guiar na busca do conhecimento”,
- A motivação deve surgir do próprio aluno,
- Utilizar os meios tecnológicos,
- Possibilidade de simular casos reais,
- Ajudar os educandos a criar capacidades que permitam aprender e pesquisar sobre qualquer assunto.

Segundo Lima: *“O instrumento, a tecnologia utilizada para aprender e ensinar era o livro; ali estavam guardados os conhecimentos e informações e com o auxílio do professor, figura central no processo de aprendizagem, eram transmitidas as lições necessárias para a vida.”* (Lima, 2004). O livro era a única tecnologia disponível na altura e o professor era a figura central.

2.2.1 Evolução dos recursos didácticos nas salas de aula

As aulas presenciais eram espaços físicos dotados de recursos necessários a cada tipo de ensino e com uma disposição de equipamentos normalmente ajustada às necessidades pedagógicas associadas. O recurso didáctico mais antigo utilizado em cenários presenciais foi o quadro. Após o seu aparecimento surgiram novos equipamentos, com o intuito de otimizar sucessivamente a partilha de conhecimento numa sala de aula, como se pode verificar pelo esquema cronológico abaixo (Figura 1).

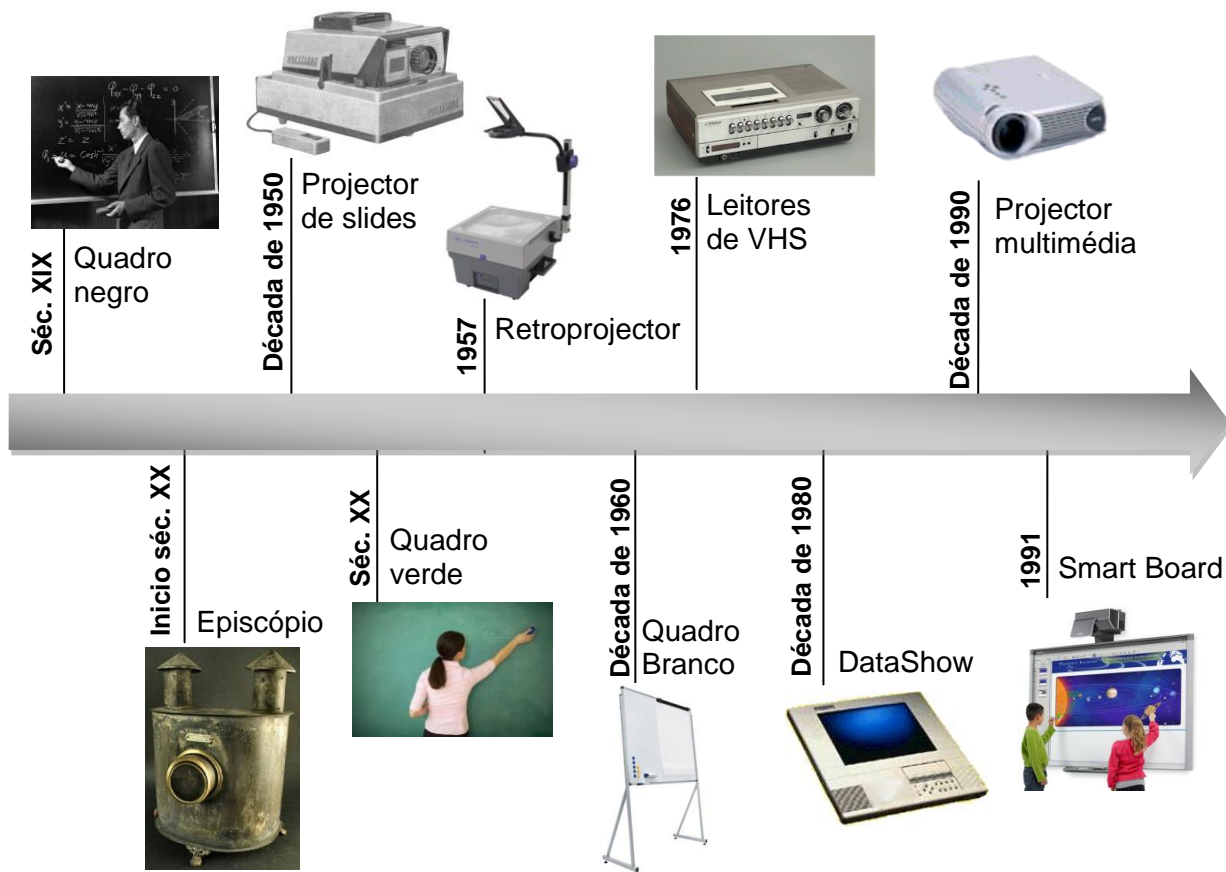


Figura 1 – Esquema cronológico dos aparecimentos dos principais recursos didáticos

Quadro Negro

O quadro negro (Figura 2) é construído a partir de uma pedra de lousa, que permite escrever em giz e limpar textos e imagens facilmente. Não é possível determinar com exactidão o momento em que o quadro surgiu, mas no final do século XIX era já considerado um recurso obrigatório e ocupava o espaço central da sala de aula.

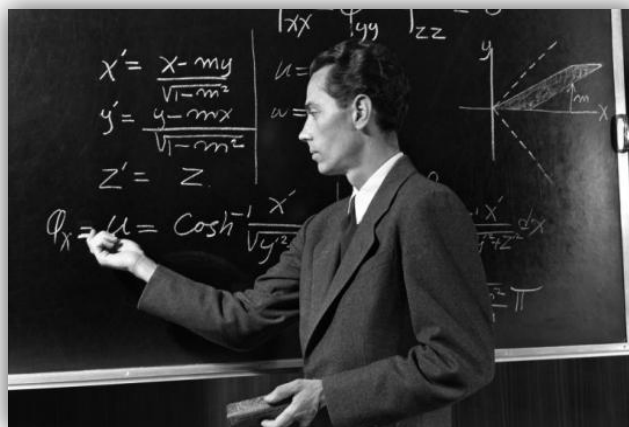


Figura 2 – Quadro negro (Tecnoclasta, 2008)

Episcópio

O episcópio (Figura 3) permite a projecção de objectos opacos, como por exemplo: livros, fotografias, postais. Desenvolvido nos primeiros anos do século XX, este aparelho permite a projecção das páginas de um livro sem a necessidade de criar transparências, mas necessita de uma sala escura e reproduz com muita fraca qualidade, o que ajudou a diminuir a sua utilização que actualmente é rara. (Knict, 2011)

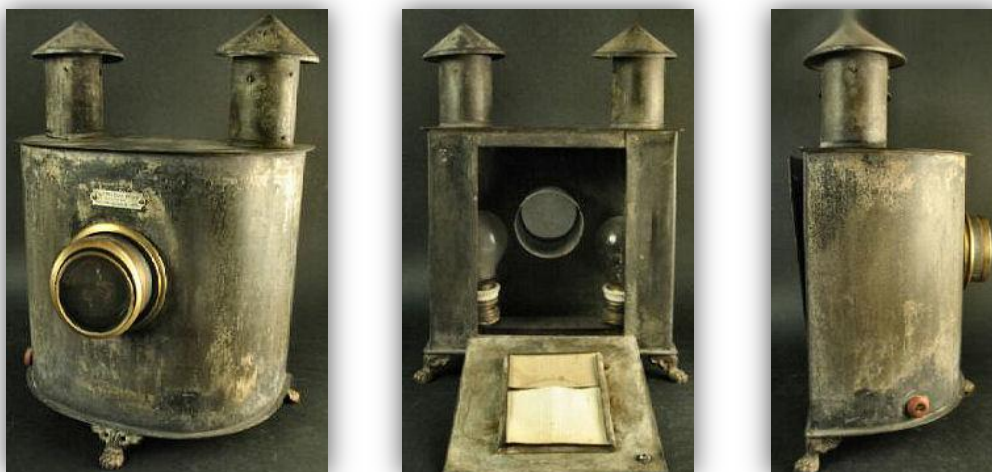


Figura 3 – Episcópio construído por volta de 1880 pelo oftalmologista vienense Carl Müller (Luikerwaal, 2010)

Um episcópio é um dispositivo óptico que faz uma projecção para uma tela, de reproduções opacas e lisas, como imagens, postais, impressões, fotografias, páginas de livros, mas também objectos tridimensionais como moedas, insectos e folhas. O objecto a projectar é colocado normalmente de baixo para cima, à retaguarda da lanterna, podendo também ser colocado por baixo ou por cima, dado que a imagem será invertida ao ser projectada pelas lentes. Uma luz intensa, frequentemente proveniente de duas origens, ilumina o objecto a partir dos seus lados. Uma parte da luz reflectida passa por entre as lentes de projecção, fazendo com que a imagem fique projectada no ecrã. (Luikerwaal, 2010)

Com o aparecimento dos recursos projectáveis passa a existir uma reutilização das representações de textos e imagens entre várias classes e mesmos entre diferentes anos lectivos, optimizando-se também o tempo da aula e adicionando-se a possibilidade de mostrar imagens que não são reproduzíveis por desenho no quadro.

Projector de slides

Um projector de slides, também conhecido como diascópio ou projector de dispositivos, funciona através de um feixe de luz que é enviado de uma origem para um destino. Existe uma peça de vidro que absorve o calor que circula no trajecto percorrido pela luz. Este vidro absorvente encontra-se normalmente entre as lentes e o slide. A luz passa através do slide e lente transparentes e de seguida a imagem é ampliada e apresentada numa tela lisa para que a audiência possa visualizá-la correctamente. A Figura 4 mostra um esquema simplificado de um projector de slides. (SystemDisc, 2011)

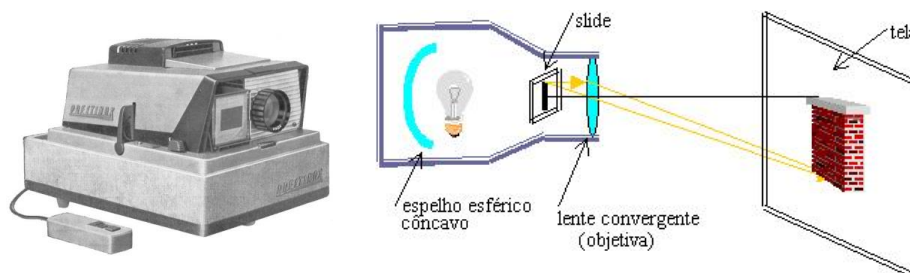


Figura 4 – Projector de slides (Wikipedia, 2005) e esquema simplificado do seu funcionamento (Educ@r, 2011)

Durante a década de 1950 a 1960, os projectores de slides eram usados para o entretenimento familiar, mas foi como recurso didáctico que teve maior impacto, através da reutilização de conteúdos nas aulas. Em Outubro de 2004, a Kodak (principal fabricante destes equipamentos) deixou de o fabricar devido à crescente concorrência com os aparelhos multimédia da actualidade. (SystemDisc, 2011)

Quadro Verde

O quadro evoluiu ao longo do século XX, passando de lousa preta para verde, e construído por diferentes materiais, proporcionando uma melhor experiência de visualização (Figura 5) (Bastos, 2005).



Figura 5 – Quadro verde (Pessoa, 2011)

Retroprojector

O primeiro retroprojector (Figura 6) foi usado pelas forças policiais, para efeitos de identificação. O exército americano foi o primeiro a usá-lo em maior magnitude, como ferramenta de treino para a Segunda Guerra Mundial. Posteriormente, começou a ser usado a nível global em escolas e empresas no fim dos anos 50, e princípios dos anos 60.

Um grande produtor de retroprojectores neste período inicial foi a empresa 3M. Com a crescente demanda, foi criada a Buhl Industries em 1953, tornando-se o líder americano em optimizações ópticas para retroprojectores e lentes de projecção. Em 1957, um programa americano para a educação estimulou as vendas de retroprojectores, que se mantiveram em alta até inícios do século XXI.

O retroprojector é uma variante do projector de slides, e é usado para apresentar imagens a um determinado público. Consiste numa ampla caixa que contém uma lâmpada brilhante e uma ventoinha para arrefecê-la, no topo da qual reside uma grande lente de Fresnel, na qual incide a luz. No topo da caixa existe normalmente um longo braço com um espelho e uma lente que foca a luz que vem para cima, redireccionando-a para a frente. Em cima da lente são colocadas as transparências para visualização. A luz proveniente da lâmpada percorre a transparência em direcção ao espelho, onde é emitida para a frente, para o painel para visualização. (edulabworld, 2007).



Figura 6 – Retroprojector (Wiki2Buy, 2011)

Quadro Branco

Enquanto o veterano de guerra e fotógrafo coreano Martin Heit trabalhava com películas de negativos, verificou que a superfície dos negativos podia ser escrita com um marcador. Depois da sua descoberta, inventou o primeiro quadro branco (Figura 7) nos anos 50. Estes quadros brancos ou *whiteboards* usavam as mesmas superfícies polidas dos negativos. Antes do primeiro lançamento oficial do quadro, um incêndio deflagrou dentro do edifício de apresentação. O primeiro quadro branco ficou reduzido a cinzas juntamente com o que restou do edifício. Em vez de começar de novo, Heit vendeu a sua invenção à Dry-Mark, que iniciou a comercialização em escolas em meados da década de 1960.

Os quadros brancos ganharam popularidade durante os anos 90, tornando-se um requisito imprescindível em escolas e ambientes de reunião. O seu uso aumentou também como consequência das preocupações com a saúde devido ao pó do giz. No mercado, os quadros brancos começaram como produtos caros, com a superfície feita de melanina. Os problemas iniciais envolviam a dificuldade em apagar completamente os vestígios do que era previamente escrito. Este problema, conhecido por efeito "fantasma", levou a uma optimização do produto. O quadro branco mais comum é actualmente feito em material magnético composto por porcelana e ferro e é considerado como a melhor qualidade no mercado.

As capas dos quadros brancos são produzidas com um reforço em cola e podem ser colocadas de modo semelhante à colagem de um *poster*, permitindo que qualquer superfície plana possa ser usada como superfície do quadro branco. (WhiteyBoard.com, 2011)



Figura 7 – Quadro branco (Blitz, 2011)

Leitor de vídeo

Em 1976 é criado o primeiro leitor de vídeo a partir de cassetes, o VHS, abreviatura de *Video Home System*, exibido na Figura 8. Na altura já existiam leitores de vídeo para outros formatos, mas o VHS, juntamente com o sistema Betamax da Sony, destacaram-se pela tecnologia e padrões que proporcionavam, sendo que o VHS ganhou a “guerra”, tornando-se o *standard* internacional. Estes dispositivos começaram então a surgir nas instituições de ensino, mas eram ainda muito escassos e careciam de requisição prévia. Só em 1999 o VHS encontrou um novo adversário: o DVD ou *Digital Versatile Disc*. (IEEE, 2011)



Figura 8 – Gravador de VHS (Procimar, 2011)

Em qualquer um dos materiais didácticos descritos acima, não obstante a falta que cada um faz numa sala de aula, é importante que, quando estejam disponíveis, sejam usados correctamente. A utilização indiscriminada, como o uso de retroprojectores por períodos contínuos de uma forma monótona, torna-se exaustiva e a audiência perde a concentração.

DataShow

Durante a década de 1980, o retroprojector continuou a ser uma ferramenta essencial no ensino escolar. Ainda assim, surgiu o *DataShow* para auxiliar a passagem da informação do computador para o retroprojector. Este periférico permite a saída de dados de um computador para um monitor que, por sua vez, o retroprojector projecta para a tela, como é representado na Figura 9. (Zafra, 2009)

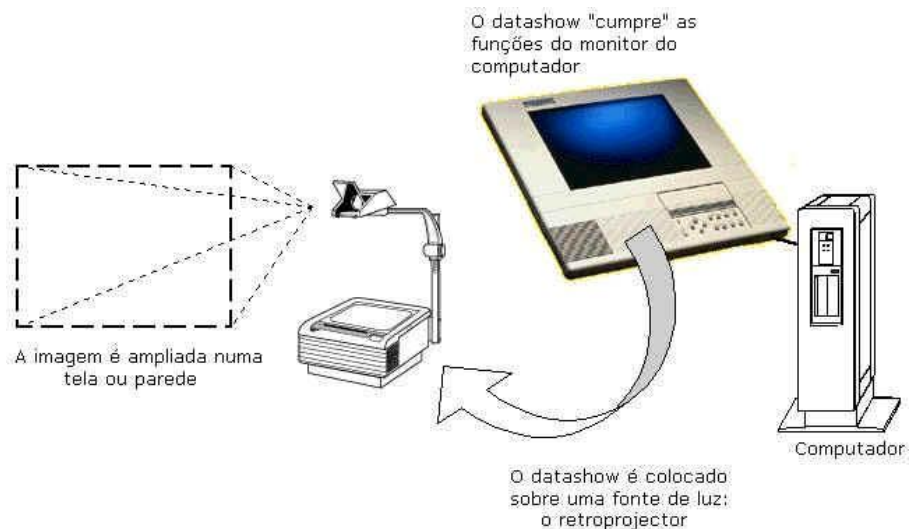


Figura 9 – Esquema representativo do uso do datashow (Vivánias, 2011)

Com a interacção proporcionada pela projecção da imagem do computador na tela, as aulas tornaram-se mais estimulantes, passando-se a cativar mais a atenção dos alunos e permitindo uma melhor interacção entre os recursos da aula e os seus intervenientes.

Projector multimédia

Em meados dos anos 90, cientistas e engenheiros descobrem uma nova tecnologia que eventualmente levou ao primeiro projector multimédia (Figura 10). A aplicação de princípios digitais para projectores permitiu o desenvolvimento de processamento digital de luz (Marples, 2008). Os projectores são mais comuns nas universidades devido à necessidade de mostrar conteúdos a classes muito grandes em matérias de conteúdo mais teórico.

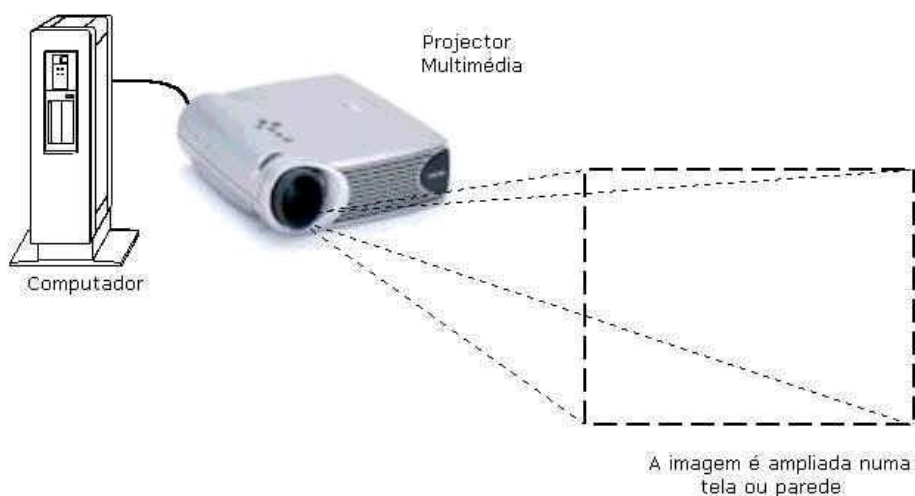


Figura 10 – Esquema representativo do uso do projector multimédia (Vivánias, 2011)

Smart Board

Para complementar os recursos didácticos anteriores surge em 1991 o primeiro *Smart Board* ou quadro interactivo. Este recurso, aliado ao projector, consegue reproduzir todas as vantagens dos quadros, leitores de vídeo e projectores (cf. Figura 11 – Esquema representativo da criação do Smart Board). (SMART, 2011)

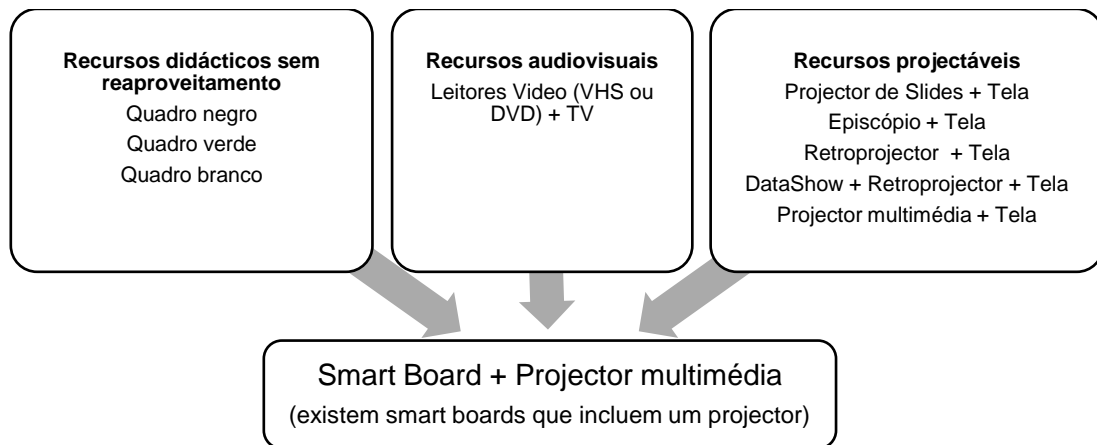


Figura 11 – Esquema representativo da criação do Smart Board

O *Smart Board* (Figura 12) permite guardar os apontamentos efectuados na sua superfície através do reconhecimento da escrita com recurso a canetas próprias que transferem essa informação. A utilização em conjunto com um projector proporciona a interacção directa com o computador. A imagem é enviada pelo computador e projectada para o quadro, sendo que este permite controlar o seu conteúdo.



Figura 12 – Smart Board (Smart, 2011)

Na figura acima é possível ver um *Smart Board*, no qual uma imagem base, reproduzida por um computador e apresentada com recurso a um projector multimédia, pode ser trabalhada e anotada directamente na superfície do quadro, e posteriormente guardada. Os intervenientes interagem directamente com as funcionalidades do computador, alterando as imagens emitidas no próprio quadro, que tem propriedades tecnológicas que detectam os movimentos e geram acções baseadas neles.

2.2.2 Tipos de Formação

Não só os instrumentos de ensino sofreram alterações ao longo do tempo, como também as metodologias de formação, dada a evolução das novas tecnologias.

Segundo Costa (Costa, 1997) podem distinguir-se os tipos de formação: telescola, cursos de formação à distância, programas multimédia educativos e cursos de formação à distância através da Internet. Estes tipos de formação serão descritos em detalhe de seguida.

Telescola

O primeiro método a surgir foi a Telescola, na qual os alunos eram motivados pelo facto de os professores aparecerem na televisão a explicar a matéria, respondendo depois a questionários previamente elaborados para testar o conhecimento adquirido. Este método tinha como principal objectivo permitir que os alunos das escolas onde não existiam professores qualificados tivessem acesso à educação sem a necessidade de se deslocarem para outras escolas mais distantes. Em contrapartida, estes tipos de métodos eram pouco interactivos, já que os alunos limitavam-se a assistir às aulas como se tratasse de um filme, sem que professor tivesse a percepção de que o aluno tinha, ou não, entendido a matéria. Além disto, a rigidez dos horários, devido à aula ser retransmitida pela televisão estatal, obrigava o aluno a assistir à aula na hora marcada. Dado tudo isto, o interesse dos alunos ia progressivamente diminuindo e as aulas tinham pouca afluência.

Cursos de formação à distância

Mais tarde surgiram os cursos de formação à distância, que no início eram apenas destinados ao ensino de línguas estrangeiras, onde as pessoas apreendiam de acordo com o seu ritmo. O estudo podia ser feito em casa a partir do uso de manuais, cassetes ou vídeos fornecidos pelos centros de formação. Contudo, para

esclarecimentos de dúvidas, era necessário contactar o educador por telefone ou por correio, o que acabava por prejudicar a aprendizagem, já que o esclarecimento pretendido nem sempre chegava em tempo útil.

Programas multimédia educativos

A criação de programas multimédia educativos veio a tornar-se uma poderosa ferramenta de apoio à educação. Estas ferramentas permitem utilizar as capacidades visuais e sonoras para cativar o formando. Devido ao seu sucesso, existem cada vez mais programas multimédia, quer para fins educativos, como para fins culturais, históricos, geográficos e artísticos. No mercado existem actualmente bastantes produtos do género a preços acessíveis, tais como: dicionários, enciclopédias, programas de formação, entre outros.

Cursos de formação à distância através da Internet (*e-learning* e *b-learning*)

Com o aparecimento da Internet e com a sua facilidade de acesso em qualquer parte do mundo, surgiram os cursos de formação à distância através da Internet. Desta forma, as pessoas têm acesso à formação independentemente da sua localização física, necessitando apenas de um dispositivo com acesso à Internet. Muitas instituições investiram neste novo tipo de tecnologias da educação, mas a sociedade actual ainda não está completamente receptiva devido ao receio de que os computadores levantem questões como confidencialidade e veracidade da informação. Os professores, de um modo geral, são um grupo que ainda resiste à mudança, dado encontrarem-se reticentes a alterações do seu estilo de transmissão de conhecimento, talvez porque ainda não tiveram um maior contacto com estas novas tecnologias.

Nos cursos de formação à distância através da Internet podemos ter dois tipos de cursos: o *e-learning* e o *b-learning*. O *e-learning* (*electronic learning*) corresponde a um modelo de ensino não presencial, apenas usando as capacidades da Internet para comunicação e distribuição de conteúdos. Já o *b-learning* (*blended learning*) – um modelo derivado do *e-learning* – corresponde a um tipo de formação semi presencial onde existem situações presenciais e não presenciais.

2.3 Sumário

Durante este capítulo foi possível analisar a evolução da aprendizagem a partir da enumeração dos vários modelos de aprendizagem, destacando-se o impacto que a tecnologia e a globalização tiveram nessa evolução. Foi também possível analisar os processos de aprendizagem, onde se destaca o uso da tecnologia para captar o interesse dos formandos, e os meios usados para quebrar as barreiras limitadoras do ensino, como a falta de informação, ou a distância física.

3 Cenários de aprendizagem

“Os progressos obtidos por meio do ensino são lentos; já os obtidos por meio de exemplos são mais imediatos e eficazes”

Lucius Annaeus Seneca

Os educadores planificam regularmente a “acção de aprendizagem”, que pode orientar-se, num lado mais geral, para um curso, passando pelas diversas unidades de aprendizagem, até ao caso mais particular de uma aula. Durante deste planeamento encontra-se um processo complexo de recolha de informação e/ou de construção de conteúdos.

No processo de construção da acção, os docentes criam mentalmente uma imagem do contexto, seleccionam as ferramentas necessárias, organizam os conteúdos, definem a logística, e estruturam a metodologia de aprendizagem tendo em conta as diversas vertentes em que poderá decorrer a acção. A acção pode ser influenciada por factores como: público-alvo, recursos existentes, motivações, áreas de conhecimento e os objectivos necessários a alcançar. Desta forma, o docente planeia o processo de construção de um cenário de aprendizagem.

Neste capítulo serão explicados estes conceitos, sendo que para melhor entender do que trata um cenário de aprendizagem, é necessário compreender a importância dos objectos de aprendizagem, também referidos. Será também analisada a aplicabilidade de cenários de aprendizagem na saúde.

3.1 Objectos de aprendizagem

O *Learning Technology Standard Committee* (LTSC) define objectos de aprendizagem como sendo qualquer entidade, digital ou não, que pode ser usada, reutilizada ou referenciada no apoio tecnológico à aprendizagem.

Os objectos de aprendizagem incluem conteúdos multimédia, conteúdo institucional, objectivos de aprendizagem, *software* institucional, ferramentas de *software*, pessoas, organizações ou eventos referenciados na educação suportada por tecnologia. (ieeltsc, 2010)

Os objectos de aprendizagem possuem as seguintes características:

Independência – podem ser apresentados individualmente;

Agrupabilidade – podem ser agrupados em conjuntos de conteúdo maiores, incluindo cursos;

Interactividade – requerem dos alunos alguma forma de interacção com o conteúdo (por exemplo: ver, responder ou ouvir);

Reutilização – podem ser usados em diferentes contextos e para diferentes propósitos em ambientes de aprendizagem;

Adaptabilidade – devem ser construídos de forma simples que permita a sua adaptação a outros cenários de aprendizagem;

Indexabilidade – podem possuir informações que permitam descrevê-los, ajudando assim na sua localização em mecanismos de pesquisa;

Disponibilidade – devem estar sempre disponíveis para utilização em qualquer momento;

Durabilidade – independentemente da mudança tecnológica, deve ser possível continuar a utilizá-los;

Interoperabilidade – capacidade de fazer o intercâmbio entre diferentes sistemas;

Granularidade – podem ser classificados com um nível de granularidade. A granularidade refere-se ao modo como cada objecto é passível de ser representado em diferentes partes mais pequenas, de forma a serem descritas com maior detalhe. Os objectos com um nível de granularidade baixa (grande contextualização), embora mais fáceis de gerir, oferecem maiores dificuldades de reconstituição em diferentes cenários.

A principal característica dos objectos de aprendizagem é a possibilidade de serem reutilizados, o que pode ser feito através de repositórios (grandes bases de dados disponíveis na Internet) que armazenam os objectos, facilitando assim a sua localização a partir de uma pesquisa filtrada por tema, nível de ensino/dificuldade, autor ou relação com outros objectos. Todavia, para que tal possa acontecer, são necessários metadados que descrevam os objectos de aprendizagem segundo a norma LOM (*Learning Object Metadata*), para que estes possam ser indexados, possibilitando a sua busca (o que será analisado mais à frente). (ieeeltsc, 2010) (Mendes, et al., 2004).

3.2 Objectos de aprendizagem aplicados na área da saúde

Os objectos de aprendizagem aplicados na saúde surgem normalmente sob a forma de simulações. Como refere João Ponte, “é possível desenvolvê-las para situações extremamente complexas, mas para uma boa educação, deve haver equilíbrio entre o realismo e a simplicidade e uma capacidade de adaptação aos vários níveis de sofisticação dos alunos” (Ponte, 1992). Estas simulações são muito importantes para o estudo da medicina, já que se torna complicado representar situações cuja exploração obriga a meios que não estão sempre disponíveis, como é o caso de salas de operações e de outros, onde o estudo experimental seja impraticável ou difícil de repetir, muito devido à falta de sujeitos nas condições requeridas, e que estejam disponíveis.

De seguida são apresentados alguns exemplos de objectos de aprendizagem que podem ser ou são aplicados na área da saúde.

Electronic Virtual Patients

O *electronic Virtual Patients* ou eViP (eViP, 2011) é um *website* educacional direccionado à medicina geral. Através do uso de casos pré-definidos, é possível aprender a solucionar problemas médicos, a partir de testemunhos, textos, imagens e vídeos. A missão principal deste projecto é partilhar centenas dos cenários médicos mais diversificados, ramificando as possibilidades de escolha, levando o utilizador por uma árvore de decisões, influenciada pelas suas próprias escolhas ao longo do processo de triagem dos doentes (Figura 13). Pretende-se também, enriquecer os vários cenários, adicionando-lhes propriedades multiculturais, e multilíngue.

OpenLabyrinth HOME MY ACCOUNT HELP LOGOFF

Start



Case Information
Case: Catherine Miller (nl)
240608 (745)
ID: 23127
[Restart Case](#)

Case Pathway
[Review your pathway](#)

First Name: Catherine
Last Name: Miller
Gender: Female
Age: 5 months
Height: 62 cm
Weight: 6.1 kg

Ms. Miller attends the Paediatric Emergency Department with Catherine, her five month old daughter. Catherine has had a fever for two days and has become increasingly floppy.
You decide to see the patient after the triage nurse has taken some observations.
Meanwhile you put the kettle on....

[Triage](#)

Figura 13 – Exemplo de um caso clínico com endereço disponível no website eViP (eViP, 2011)

Visible Body e Google Body

O *Visible Body* (VisibleBody, 2011) é uma ferramenta de visualização do corpo humano em 3D, onde é possível navegar por todas as estruturas anatómicas do corpo humano (Figura 14). O utilizador é levado a conhecer as várias partes do ser humano, podendo escolher zonas específicas de modo a encontrar informação mais pormenorizada sucessivamente, a cada selecção. Através do modelo tridimensional, é possível visualizar os vários elementos em ângulos de 360°, podendo ampliar cada área para melhor visualização, sempre acompanhada por diversas descrições textuais, imagens, vídeos e outras referências.

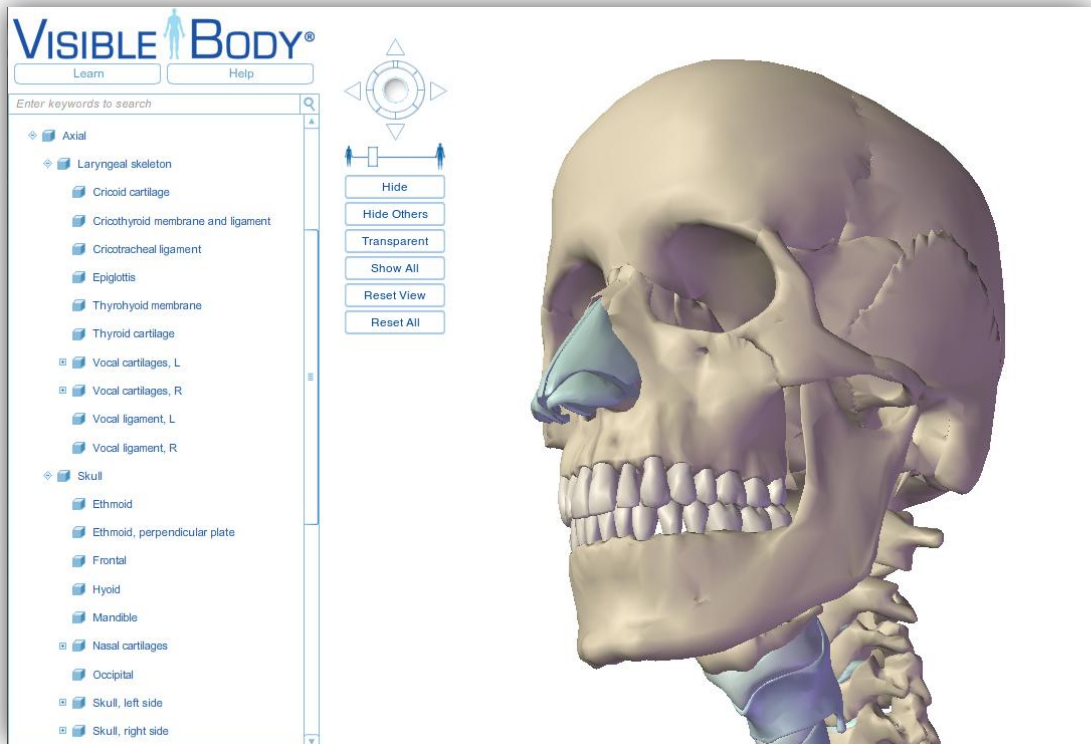


Figura 14 – Demo do programa Visible Body

Este programa consegue detalhar precisamente toda a estrutura anatómica, possibilitando a visualização de todos os sistemas do corpo humano, como se pode ver na Figura 15.



Figura 15 – Sistemas do corpo humano representadas no Visible Body (muscular, digestivo, circulatório, respiratório, urinário, nervoso, esquelético)

O programa pode ser usado com um objecto de aprendizagem para alunos e professores de disciplinas no âmbito da saúde, como é o caso de anatomia, física, biologia e fisiologia. Pode também ser usado por qualquer pessoa que tenha interesse nas funcionalidades do corpo humano.

Os alunos geralmente sentem-se motivados e entusiasmados com o uso desta ferramenta, pois potencia a interactividade, e principalmente devido à visualização em dimensão 3D.

A *Argosy Publishing* – companhia que desenvolveu o *Visible Body* – está a preparar a página de aprendizagem que, segundo a companhia, vai focar-se em conteúdos anatómicos avançados, incluindo ilustrações, animações e módulos 3D interactivos. A página de aprendizagem irá então fornecer cenários de aprendizagem, sendo que os conteúdos são necessários para que exista um cenário, sofra este ou não a interferência de um professor no seu desenvolvimento.

Outra aplicação do mesmo género é a aplicação *Web Google Body* (GoogleLabs, 2010) (Figura 16). É baseada na recente tecnologia *WebGL* (*Web-Based Graphics Library*), permitindo assim usar o *browser* do próprio utilizador para disponibilizar imagens e outros conteúdos multimédia a altas resoluções, de forma tridimensional e interactiva.

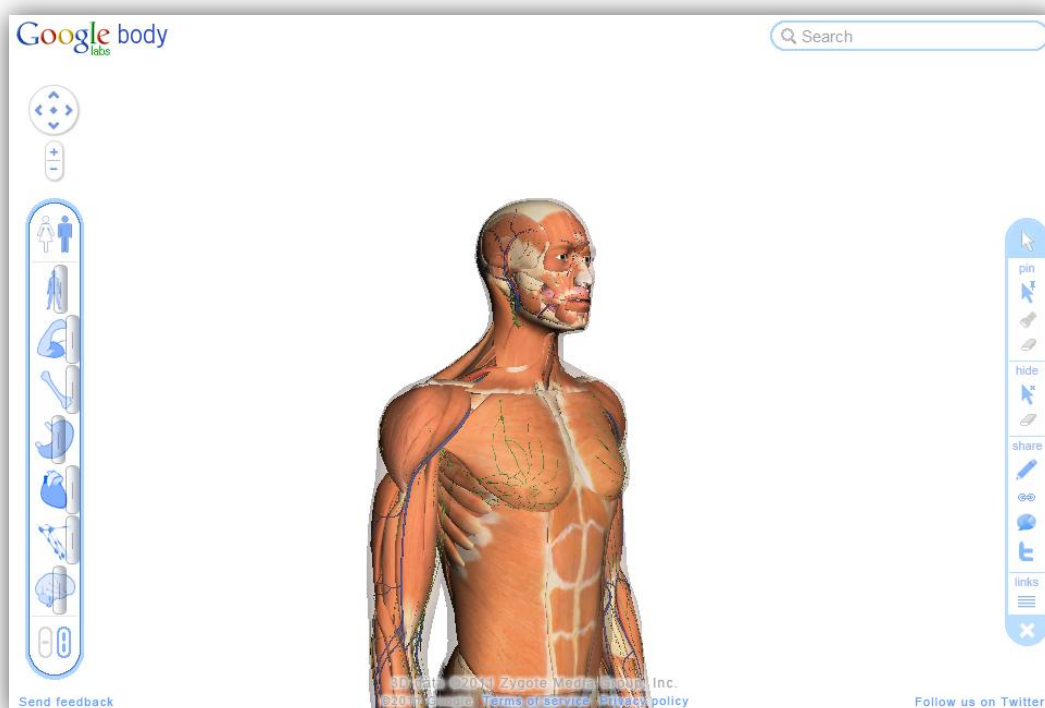


Figura 16 – Exemplo da utilização do Google Body

Esta aplicação, à semelhança do *Visible Body* descrito na secção anterior, assenta numa representação exhaustiva do corpo humano, dividindo o mesmo em sete categorias, podendo ser escolhido como objecto de estudo o corpo masculino e feminino.

Índice de Massa Corporal (IMC)

O Índice de Massa Corporal ou *Body Mass Index* é um valor calculável que mede a relação entre o peso e a altura de um indivíduo. É por vezes referido como o Índice de Quetelet, em homenagem ao físico social Adolphe Quetelet que elaborou a métrica no século XIX.

Algumas pesquisas concluíram que este índice é influenciado por determinadas condições médicas do indivíduo, como complicações cardíacas e determinadas variantes de cancro. Sendo assim, é possível usar uma tabela de índices IMC como avaliação da saúde de um paciente.

A Universidade de Nottingham desenvolveu um objecto de aprendizagem com o intuito de explicar e calcular o IMC (figura seguinte).

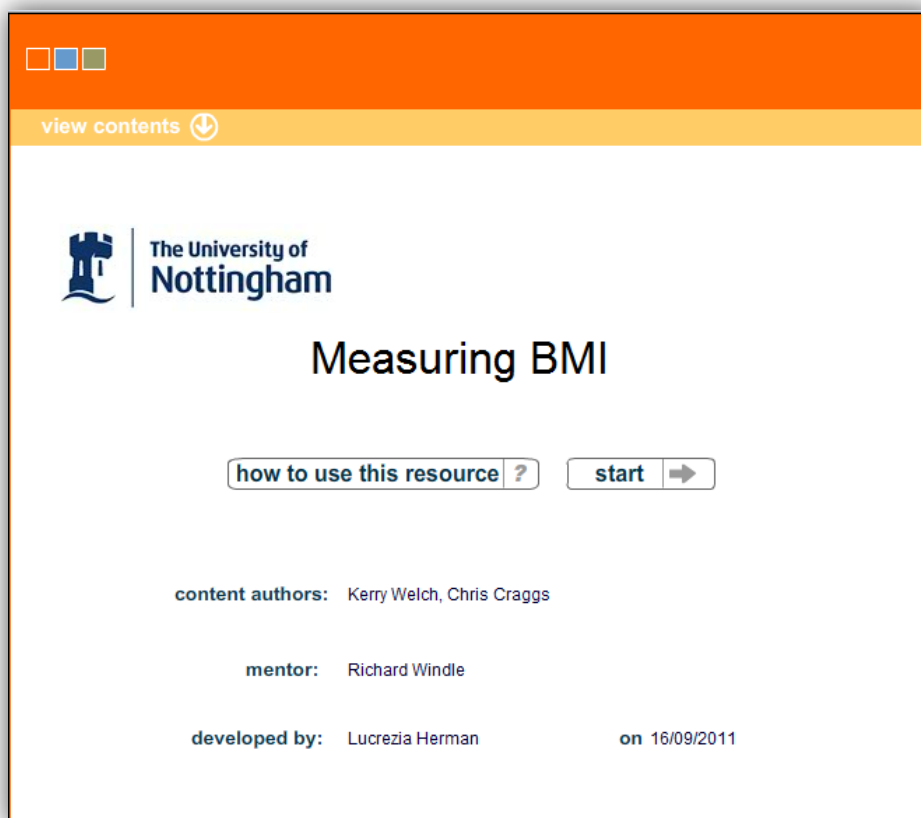


Figura 17 – Ecrã inicial da aplicação de cálculo do IMC da Universidade de Nottingham

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, um IMC saudável encontra-se entre 18.5 e 24.99, de acordo com a tabela seguinte:

Tabela 1 – Níveis do Índice de Massa Corporal

< 18.5	Peso Insuficiente
>= 18.5 a <= 24.99	Peso Saudável
> 24.99	Sobrepeso
> 30.0	Obesidade

Para calcular o IMC, é então necessário fazer um cálculo matemático que, com base na altura e peso do indivíduo, concluir-se-á qual o estado da relação entre estas duas variáveis. Esse cálculo consiste em dividir o peso em quilogramas pelo quadrado da altura em metros, como é possível ver na aplicação (Figura 18).

Page 14 of 14 pages.

view contents 1 / 432 s

BMI

62 Enter your weight in kg

1.72 Enter your height in meters

calculate

$$\frac{62 \text{ (kg)}}{1.72 \text{ (m)} \times 1.72 \text{ (m)}} = \text{BMI } 21$$

In summary, this resource has shown the importance of measuring BMI, steps required in order to gain an accurate BMI and some of the methods available to calculate it.

If you know your height and weight, why not calculate your own BMI?

Figura 18 – Ecrã de cálculo do IMC da aplicação da Universidade de Nottingham

Este e outros objectos de aprendizagem foram desenvolvidos no âmbito de uma colaboração educacional multi-institucional entre universidades britânicas: a *Universities Collaboration in eLearning* (Welch, et al., 2011).

3.3 Definição de cenários de aprendizagem

Os cenários são uma ferramenta para organizar percepções de ambientes futuros, alternativos, a partir dos quais se tomam decisões no presente. Este conceito de cenários já existe desde os primórdios do tempo (Ross, 2011).

Mais especificamente, os cenários de aprendizagem são definidos como o ambiente no qual se realiza o processo de ensino/aprendizagem do educando e são compostos por um conjunto de elementos que descrevem o contexto em que se desenrola a aprendizagem. Um cenário de aprendizagem consiste numa descrição de uma situação simulada (geralmente fictícia), acompanhada por uma ou mais questões que desafiam o aluno a responder a algum aspecto dessa situação.

Um cenário pode consistir apenas numa descrição contextual seguida de uma única questão, mas também se pode desenvolver em etapas com uma ou mais questões em cada etapa. Em alguns casos, as informações descritas em cada etapa podem variar de acordo com as respostas que o aluno fez nas fases anteriores.

A informação contida num cenário pode ser composta por um ou vários objectos de aprendizagem, tirando partido de um vasto leque de elementos multimédia, tais como textos, imagens, animações, áudio e vídeo, que podem ser combinados entre si. É também possível que um objecto de aprendizagem seja, ele próprio, um cenário de aprendizagem, dependendo das granularidades nele existentes.

Mais importante do que os objectos de aprendizagem usados é a situação descrita para o aluno, que deverá parecer relevante e autêntica.

Para que o processo de aprendizagem seja elaborado com sucesso, será necessário dominar a escrita de narrativas educativas. Com a utilização de *software* próprio é possível automatizar o processo de desenho de aprendizagem (*design* de cenários de aprendizagem).

3.4 Cenários de aprendizagem aplicados na área da saúde

De seguida são apresentados alguns exemplos de cenários de aprendizagem que podem ser aplicados na área da saúde:

Edheads

O *Edheads* é um *website* que não requer registo ou *download* e que oferece uma série de actividades, elaboradas em *Flash*, que testam as capacidades de raciocínio e criatividade dos utilizadores. Após escolher um tema é possível, através de pequenos jogos, actividades ou testes, aprender como desenhar telemóveis, realizar cirurgias, entre outras actividades, e ainda visualizar imagens reais das actividades realizadas. Estas actividades não carecem apenas de habilidade, como é comum nos jogos de entretenimento, mas também de conhecimento, o qual pode ser adquirido na actividade a partir de animações apelativas.

O *Edheads* inclui ainda uma secção para professores, contendo guiões com a informação necessária para uma “acção de aprendizagem”. Sendo assim, é um cenário de aprendizagem que pode ou não necessitar da interferência do professor no seu desenvolvimento.

The screenshot shows the Edheads website interface. At the top left, the logo reads "Edheads™ Activate Your Mind!". To its right is a yellow button that says "Want more great Edheads activities? DONATE TODAY!". On the top right, there is a blue box titled "Choose an Activity!" containing a dropdown menu with the text "[Activity Choices]" and a list of activities: "Design a Cell Phone", "Brain Surgery", "Crash Scene", "Hip Replacement", "Hip Resurfacing", "Knee Surgery", "Compound Machines", "Simple Machines", and "Weather". The main content area is yellow and features a section titled "Deep Brain Stimulation" with a brain icon. Below the title, it says "Deep Brain Stimulation Surgery: Help Dr. Vanessa Mei cut, probe and drill her way to helping her patient cope with a movement disorder through brain surgery!". There is a cartoon illustration of a female doctor and a large "START" button. To the right of this section, under "Other Resources:", there are three links: "Brain Surgery Glossary", "Brain Surgery Video", and "Interesting People in Brain Surgery". Below that, under "Try our other activities!", there are two links: "Edheads Virtual Knee Surgery" and "Edheads Virtual Hip Surgery". At the bottom right of the main content area, it says "Brain Surgery Sponsored by:" followed by the logo for "OHIO STATE Medical Center". At the bottom left, there is a "Teacher's Guide" section with an apple icon and a "Click Here" link, and a question mark icon with a "Click Here" link. The footer contains a navigation bar with links: "Brain Surgery Home", "Project Credits", "Thanks To...", "Awards and Mentions", "Home", "FAQ", "About", "Privacy", "Terms of Use", "Partners", "Sponsors", "Contact", and "Site Map".

Figura 19 – Website Edheads (Edheads, 2010)

Dentro das actividades disponíveis neste *website*, são de destacar as actividades na área da saúde: as cirurgias virtuais. Até ao momento é possível simular uma

cirurgia ao cérebro, substituição de coxa, revitalização da coxa e cirurgia ao joelho. As cirurgias acabam por ser procedimentos demasiados invasivos e requerem dos médicos bastante experiência e conhecimento.

Esta aplicação é útil para compreender a rotina e as ferramentas de algumas cirurgias, seguindo as instruções indicadas. Ao longo da simulação vão aparecendo perguntas para testar o conhecimento do utilizador, e quando a resposta não está correcta é possível tentar novamente até acertar, disponibilizando assim a solução da questão. Existe também uma galeria de fotografias das operações reais, como é possível verificar nas imagens abaixo (Figura 20).



Figura 20 – Algumas imagens da aplicação no caso de uma cirurgia ao cérebro

As animações são desenvolvidas pela Edheads, com o apoio do Centro Médico da Universidade de Ohio.

DNA from the Beginning

O website “DNA from the Beginning” (Learning Center, 2010) é um ambiente repleto de vasto conhecimento em volta do DNA (do inglês, *Deoxyribonucleic acid*) ou ADN em português (ácido desoxirribonucleico) que é, a grosso modo, um ácido nucleico que contém as instruções genéticas sobre o desenvolvimento e o funcionamento dos seres vivos. A sua descodificação

Este *website* permite – como anunciado na página inicial (Figura 21) – explicar de forma detalhada a ciência por de trás de cada conceito, através de animações, galerias de imagens, entrevistas em vídeo, problemas, biografias e hiperligações.

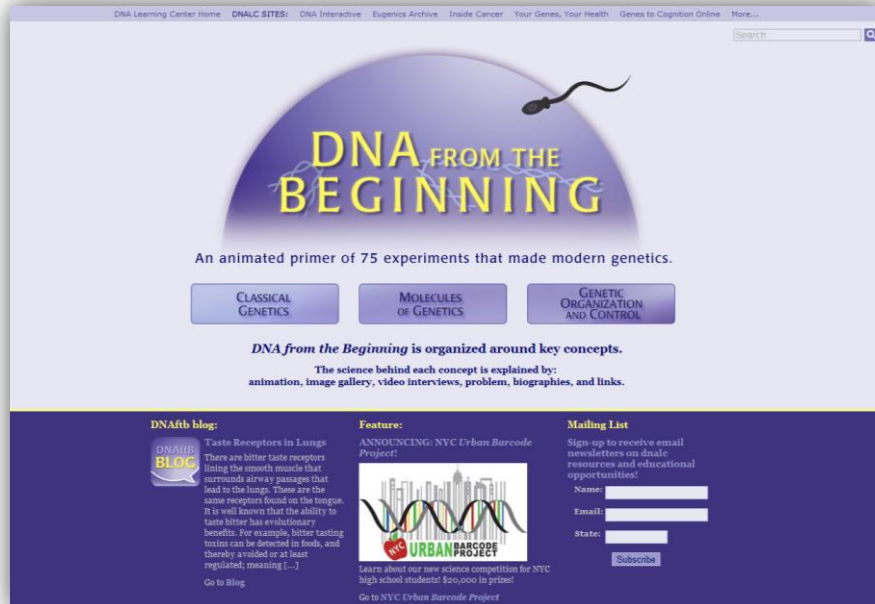


Figura 21 – Página inicial do *website* “DNA from the beginning”

No âmbito desta dissertação interessa referir estes meios como cenários de aprendizagem, nos quais o utilizador adquire informação através das diversas actividades disponíveis (Figura 22).

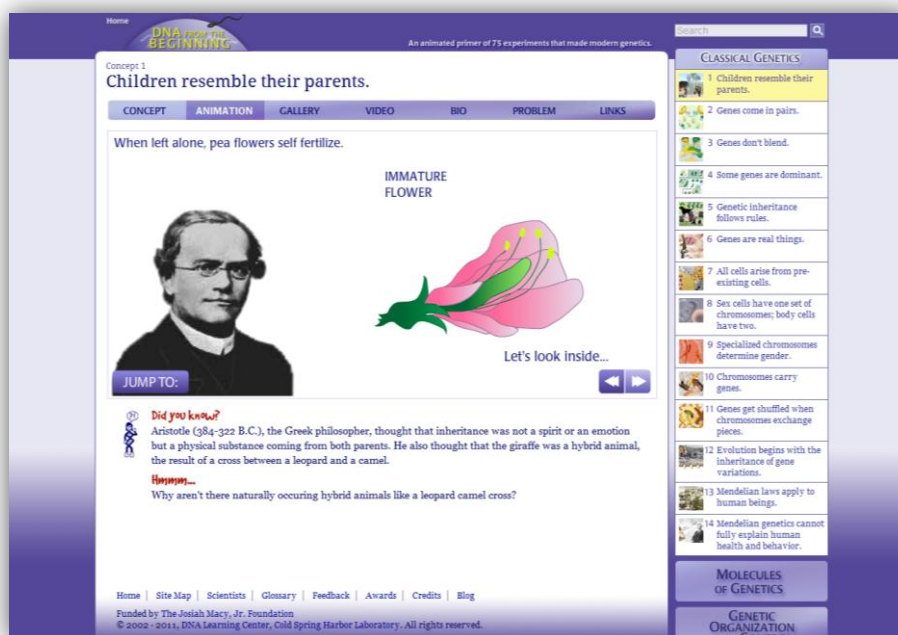


Figura 22 – Exemplo de uma animação didáctica usada no *website*

Existem três grandes áreas de conteúdos: genética clássica, moléculas da genética, e organização e controlo da genética. A genética clássica pretende fazer uma abordagem inicial, para introduzir os diversos conceitos, e detalhar as questões mais frequentes e simples. Na segunda área, fala-se um pouco mais a fundo dos diversos agentes em torno do ADN, como os genes, o cromossoma, as proteínas, e o *RNA* (acrónimo inglês para ácido ribonucleico ou ARN em português). Na terceira área debruça-se essencialmente sobre a relação entre os vários elementos, e entre o ambiente que os envolve.

HumanSim

A plataforma *HumanSim* (VirtualHeroes, 2011) serve de suporte ao ensino da medicina e em acções de formação, proporcionando ambientes *online* em tempo real, com participação de várias pessoas em simultâneo. Os formadores, bem como os seus formandos, têm à disposição exercícios em equipa, ora em rede local, ora através da Internet, permitindo uma elevada experiência de utilização, através de jogos, actividades e outros conteúdos educacionais. Este tipo de aplicação permite juntar participantes a nível global, partilhando saberes e experiências, em tempo real, recorrendo a partilha de áudio, vídeo e texto, em redes virtuais partilhadas.

Este cenário de aprendizagem a partir de uma *interface* em 3D cria uma ilusão de realidade (Figura 23). Os alunos interagem num ambiente imersivo e altamente experientista resultados realistas com base nas suas decisões e interações.



Figura 23 – Imagens de exemplo da aplicação *HumanSim* (VirtualHeroes, 2011)

Este projecto está ainda em desenvolvimento, sendo esperado para breve o lançamento. Pode ser feito o *download* de uma versão de teste (Associates, 2011) desta aplicação.

3.5 Sumário

Neste capítulo foram descritos com maior detalhe os conceitos de objecto de aprendizagem e de cenário de aprendizagem. Foi também possível analisar alguns casos de sucesso da aplicação quer de objectos, quer de cenários de aprendizagem no contexto do ensino de medicina.

4 *Design* de cenários de aprendizagem

“Para aprender não basta só ouvir por fora, é necessário entender por dentro.”

António Vieira

Quando se cria um cenário de aprendizagem e se tentam aplicar meios tecnológicos (como por exemplo, desenvolver um curso em *e-learning*), a complexidade do cenário aumenta, devido à introdução de novos elementos e à pouca experiência dos educadores na utilização das ferramentas necessárias. Ao aliar a componente tecnológica à componente educacional, nasce a necessidade de sistematizar os processos de desenvolvimento, que são na sua essência educacionais, mas que se orientam para uma implementação essencialmente tecnológica.

Ao processo de criação de um cenário de aprendizagem denomina-se *design* de cenários de aprendizagem. De seguida serão apresentadas algumas normas e conceitos usados na implementação de cenários de aprendizagem com recurso às novas tecnologias. Ao descrever a fundo estas noções, é possível entendê-las na sua essência, saber em que sentido diferem umas das outras, e perceber como otimizar os seus benefícios.

4.1 Sistema de gestão de aprendizagem (LMS)

Os sistemas de gestão de aprendizagem – conhecidos por *Learning Management Systems* (LMS) – são ambientes que dão suporte à aprendizagem, possibilitando o seu planeamento, implementação, gestão e avaliação. Estes sistemas de aprendizagem ou de *e-learning* podem ser usados de igual modo para gerir ambientes de ensino presenciais e ambientes *online*.

Estes sistemas visam instruir um ou mais educandos a partir de um conjunto de funcionalidades que permitem armazenar, distribuir e gerir os conteúdos de aprendizagem de uma maneira interactiva e progressiva, disponibilizando relatórios de actividades e de desempenho.

O conhecimento é adquirido através da discussão, da reflexão e da tomada de decisões, e os recursos informáticos comportam-se como mediadores do processo de aprendizagem (Wikipédia, 2010).

Os LMS são geralmente desenvolvidos com base na filosofia de desenvolvimento dos sistemas de informação, tendo em conta pressupostos associados à transmissão e aquisição de conteúdos. Na criação e gestão de conteúdos de aprendizagem específicos é importante ter em conta funcionalidades dos LMS que estejam associadas à criação de “Objectos de Aprendizagem”, para que possam ser utilizados em plataformas e sistemas de *e-learning* diferentes. Desta forma, é necessário respeitar algumas normas para a concepção pedagógica e para a implementação prática, respectivamente para a descrição dos conteúdos e para a visão tecnológica.

De seguida são descritas algumas especificações que permitem simplificar e uniformizar o *design* de cenários de aprendizagem.

4.2 *Learning Object Metadata (LOM)*

A *LOM* é uma especificação definida pelo IEEE *Learning Technology Standards Committee* (LTSC) para a definição de metadados que contenham informações sobre objectos de aprendizagem, permitindo a sua organização, e facilitando seu uso e reutilização.

Esta norma possui uma estrutura para descrever os objectos de aprendizagem através de categorias que representam informação adicional sobre cada objecto de aprendizagem. Na Figura 24 é possível analisar a hierarquia de elementos no modelo de dados LOM (para ver a imagem em maior dimensão poderá ver no Anexo 1, na página 89) (Barker, 2005).

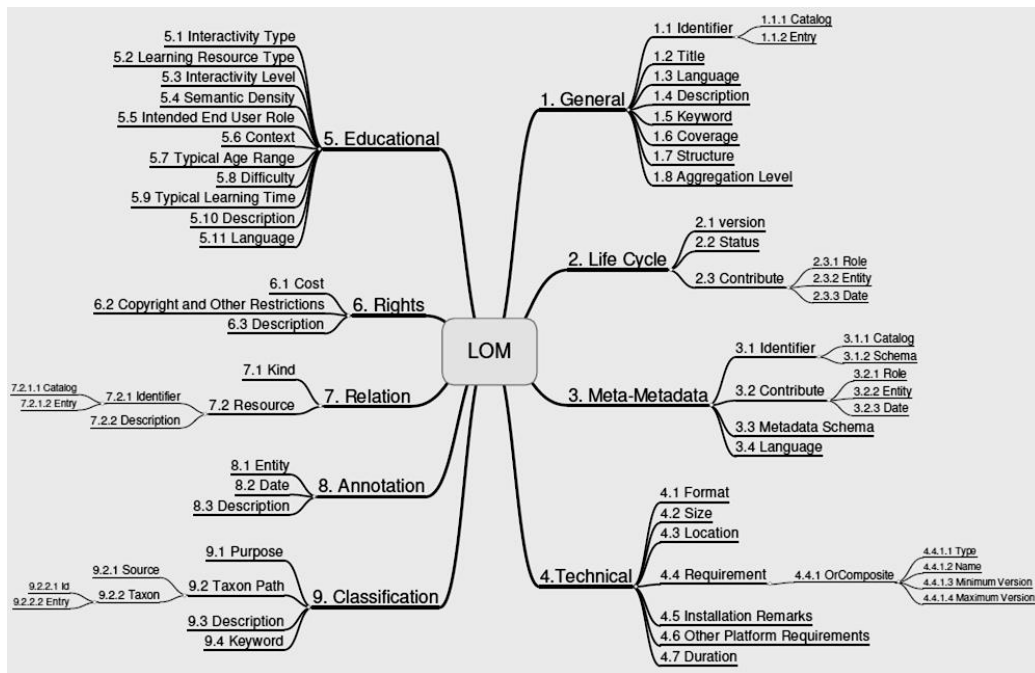


Figura 24 – Representação esquemática da hierarquia de elementos no modelo de dados LOM (Barker, 2005)

Cada uma destas categorias tem uma finalidade específica que pode ser analisada na seguinte tabela:

Tabela 2 – Categorias da norma LOM

Categorias	Caracterização
1. Geral	Descrição geral sobre o objecto de aprendizagem (título, língua, palavras-chave, descrição)
2. Ciclo de vida	Descrição de dados sobre a evolução do objecto de aprendizagem (versão, estado, contributos)
3. Meta – Metadados	Descrição dos vários identificadores de metadados.
4. Técnico	Descrição de características técnicas (formato, data, requisitos)
5. Educacional	Descrição das funções educacionais e características pedagógicas do Objecto de Aprendizagem (nível de dificuldade, tipo de interactividade, nível semântico, tempo estimado de aprendizagem, descrição, língua)
6. Direitos	Descrição de direitos de cópia (custos, tipos de restrições)
7. Relacionamento	Descreve o relacionamento entre os objectos de aprendizagem (tipo de relação, recursos, descrição)
8. Anotações	Comentários adicionais (data, entidade, descrição)
9. Classificação	Aspectos relacionados com a taxonomia para descrever os tipos de conteúdos

Esta norma tem sido adoptada por diversos modelos de aprendizagem, inclusive pelo *IMS Learning Design* e pelo SCORM – que serão referidos a seguir – para a definição dos conteúdos das actividades contidas nos cenários de aprendizagem.

4.2.1 IMS *Learning Design*

Os LMS têm vindo a sofrer alguma resistência por parte dos profissionais da educação e da formação. Isto deve-se à ideia enraizada de que este obriga a uma experiência de aprendizagem pobre e pouco fiável, que se baseia apenas na disponibilização de conteúdos, oferecendo pouca diversidade e flexibilidade em termos de estratégias de aprendizagem. Considerando estas variáveis, foi desenvolvido pelo *IMS Global Consortium*, que consiste num conjunto de especificações de *design* de aprendizagem designada *IMS Learning Design* (IMS LD).

O *IMS Learning Design* pode ser visto como uma forma de trocar informação uniformizada que represente planificações de “acções de aprendizagem”, permitindo assim que as actividades de aprendizagem possam ser definidas com um maior nível de detalhe e que possam ser partilhadas por professores e alunos. Utilizando esta especificação, é também possível coordenar grupos de formandos que levem a cabo actividades colaborativas e que suportem um número ilimitado de abordagens pedagógicas (Dias, 2007).

O IMS LD é constituído por uma linguagem de modelação de unidades de aprendizagem. Esta especificação descreve a estrutura da linguagem e fornece um esquema XML, através do qual um documento XML pode ser criado e validado, para descrever um processo de aprendizagem.

O propósito da criação do documento XML é o de permitir a importação para uma aplicação compatível com IMS LD, para que, uma vez atribuídos papéis aos diversos intervenientes no processo de aprendizagem (como professores, tutores e mentores), as várias actividades descritas no documento possam ser desenvolvidas. Isto permite que um LMS baseado em experiências de aprendizagem ricas possa ser sistematizado, ultrapassando a fronteira do simples acto de leitura e avaliação de formandos (isolados ou em grupo) e passando a incorporar a colaboração e a partilha entre intervenientes, fomentando a partilha de boas práticas pedagógicas entre professores.

A relação entre a linguagem IMS LD e um visualizador IMS LD é análoga à relação entre a linguagem HTML e um *browser* Web, no sentido em que ambas as

linguagens precisam de ser interpretadas por uma aplicação para que os resultados do processo de modelação sejam apresentados graficamente. Um visualizador IMS LD pode ser uma aplicação separada ou pode ser incorporado num ambiente de aprendizagem virtual ou *Virtual Learning Environment* (VLE) (Tattersall, et al., 2003).

A especificação IMS *Learning Design* pode ser considerada uma camada de integração que usa, inclui ou estende uma série de especificações. A forma comum para incluir especificações é através de mecanismos denominados “espaço de nomes” ou *Namespace XML*. Cada especificação IMS tem o seu próprio espaço de nomes.

⇒ IMS Content Packaging

O IMS *Learning Design* poderá ser integrado preferencialmente com um IMS *Content Package* para criar a chamada “Unidade de Aprendizagem”.

⇒ IMS/LOM Metadata

No IMS *Learning Design* são definidos contentores de metadados (norma LOM) nos quais pode ser incluída esta especificação.

⇒ IMS Question and Test Interoperability (QTI)

Os testes IMS QTI podem ser integrados de duas formas. A primeira consiste em integrar elementos IMS QTI no ambiente do contexto do elemento (objecto de aprendizagem) como um esquema à parte, testando-o.

Os métodos actuais visam integrar os elementos IMS Question and Test Interoperability no IMS *Content Packaging* como recursos específicos ou arquivos separados.

⇒ IMS Reusable Competency Definition

Os objectos de aprendizagem e os pré-requisitos podem referir-se a recursos que são definidos de acordo com esta especificação, que pode ser vista como uma optimização adicional.

⇒ IMS Learner Information Package

A estrutura das propriedades do IMS *Learning Design* pode ser mapeada completamente para IMS *Learner Information Package*.

⇒ IMS Enterprise

Pode ser usado para mapear alunos e assistir pessoal no desenvolvimento de designs de aprendizagem. É recomendado na transferência de alunos

entre turmas, em casos em que tenham sido criados num outro sistema que o IMS LD.

Com a especificação IMS *Learning Design* é possível incluir conteúdos SCORM no design de aprendizagem. Será apenas necessário ter o tipo definido e atribuir ao sistema a habilidade de gerir conteúdos SCORM.

⇒ IMS Simple Sequencing

Existem duas formas de integração IMS *Learning Design* com IMS *Simple Sequencing*.

A primeira é o mecanismo de “sub-manifestos” dentro do *content package*; a outra forma consiste em incluir IMS *Simple Sequencing* num documento IMS *Learning Design*. Isto pode ser feito ao nível do elemento do ambiente, ou ao nível do item do elemento (Sodhi, et al., 2007).

Implementação e conformidade

O *design* de aprendizagem (LD) especifica três níveis de implementação e conformidade, sendo que cada um é representado por um esquema XML independente, pois irá descrever partes específicas.

O Nível A descreve o sistema desde o seu ponto de partida até ao que diz respeito a este nível, isto é, não irá reflectir pontos dos níveis B e C, considerados como comportamentos adicionais ao sistema. Assim sendo, o nível A contém todo o vocabulário fundamental requerido pelo sistema para suportar a diversidade pedagógica, ou seja, a multiplicidade de cenários.

O Nível B adiciona propriedades e condições ao nível A, que permitem uma personalização mais extensa do sistema e das interacções entre intervenientes. Pode também ser usado para efeitos de registo de resultados. A independência deste nível torna permite que seja usado como complemento do IMS *Simple Sequencing*.

O Nível C é, por sua vez, um complemento ao nível B, na medida em que adiciona notificações, potenciando as capacidades do sistema.

Este modelo permite alcançar alto rigor e flexibilidade, tornando opcional a implementação dos níveis superiores. Além disto, há uma distinção entre “conformidade do sistema” e “conformidade do conteúdo”, ou seja, o sistema deve estar preparado para aceitar, até um determinado nível, o que pode ou não ser cumprido pelo conteúdo, desde que não haja conteúdos de níveis não suportados,

como por exemplo documentos de nível C num sistema configurado para nível A (IMSG, 2003).

4.2.2 Sharable Content Object Resource Model (SCORM)

O SCORM ou *Sharable Content Object Resource Model* (Modelo de Referência de Objectos de Conteúdo Partilháveis) é um modelo de referência e não uma norma, como por vezes é referido. Um modelo de referência, por sua vez, é algo que dita que tipos de serviços são necessários para resolver um determinado problema, de que forma esses serviços podem ser geridos entre si, e que normas em voga podem ser aplicadas e usadas da melhor forma (ADL, 2004).

Este modelo era da responsabilidade da *Advanced Distributed Learning Initiative* (ADL), uma iniciativa criada pelo departamento de defesa Norte-Americano para desenvolver e implementar tecnologias educativas na sua formação.

Em suma, o SCORM é um conjunto de regras direccionadas ao *Learning Management Systems* que definem “como se fazem” as comunicações entre o conteúdo do lado do cliente e “como se interpretam” essas mesmas comunicações num sistema que as suporte (podem ser plataformas ou repositórios), possibilitando a produção e a gestão de objectos de aprendizagem reutilizáveis (Dias, 2007).

Os conteúdos pedagógicos definidos pela SCORM designam-se por SCOs - acrónimo para *Sharable Content Objects*, que são pequenas unidades de aprendizagem elementares que se caracterizam por serem individuais, electrónicas e poderem ser combinadas entre si de forma a criar uma linha evolutiva de transmissão de conhecimentos (ADL, 2001).

Objectivos do SCORM

O SCORM vem tentar responder a determinadas necessidades ou objectivos, dentro das quais se destacam os seguintes:

⇒ Acessibilidade

A capacidade de localizar e aceder a conteúdos que se encontram num local remoto e enviá-los para locais distintos.

⇒ Portabilidade

Possibilidade de importar os dados de uma ferramenta para outra, independentemente das plataformas ou repositórios utilizados.

⇒ Uniformização

Respeito pelos *standards*, permitindo que se possam relacionar os conteúdos com os sistemas que os suportam.

⇒ Organização de conteúdos

A organização é tratada pelo *Content Aggregation Model (CAM)*, onde os dados que podem ser visualizados num *browser* são inseridos e relacionados entre si. O CAM permite guardar informações como: nomenclatura das informações digitais, a relação que elas têm entre si, as interacções resultantes e os metadados devolvidos.

⇒ Reutilização/Interoperabilidade

A reutilização permite evitar a produção novos conteúdos sempre que se pretenda transmitir/repetir a mesma ideia e se o autor permitir é também possível partilhá-los. Os conteúdos também podem desta forma ser usados com um conjunto de ferramentas ou plataformas diferentes.

⇒ Flexibilizar

A aprendizagem torna-se mais flexível, uma vez que podem ser construídos vários percursos de aprendizagem e estes podem ser disponibilizados a vários alunos.

A principal vantagem da utilização deste modelo é a reutilização dos conteúdos, uma característica que está ligada ao objecto em si. No entanto, outra vantagem importante é a portabilidade, que pode abrir portas para vários ambientes virtuais que suportem SCORM (ADL, 2001).

Versões

A versão original do SCORM (1.0) apenas serviu como prova de conceito. Esta versão introduziu a noção de SCOs e um modelo aplicacional em que a gestão da comunicação através da Internet é feita pelo ambiente em execução, e não pelos objectos de conteúdo.

A primeira versão de produção do SCORM foi a 1.1. Esta usava um arquivo XML com formato *Course Structure Format (CSF)*, baseado nas especificações AICC para descrever a estrutura de conteúdos, mas faltava um motor de pacotes e suporte para metadados. A versão 1.1 foi rapidamente substituída pela 1.2.

A versão 1.2 do SCORM foi a primeira que reuniu testes de conformidade como um pacote de testes. Usava a especificação IMS *Content Packaging*, com um manifesto de conteúdos completo e suporte para metadados. Também permitiu a associação de etiquetas ou *tagging*, detalhando os metadados dos objectos de conteúdo e dos recursos descritos no manifesto. A versão 1.2 já não é suportada pela ADL.

A versão seguinte (1.3) ficou conhecida por SCORM 2004. Inclui a capacidade de especificar a sequências de actividades que usam objectos de conteúdo, possui novos padrões para a comunicação entre APIs, e resolve diversas ambiguidades. Esta versão é capaz de partilhar e usar informação sobre o sucesso de uma actividade, para objectivos relacionados com a aprendizagem nos objectos de conteúdo e nos cursos dos mesmos educandos dentro do mesmo sistema de gestão de aprendizagem.

Dentro da versão SCORM 2004 foram ainda criadas as seguintes edições:

- 1ª Edição (Janeiro 2004) – versão alterada para que cada secção pudesse ser independentemente regulada.
- 2ª Edição (Julho 2004) – incluía melhorias no modelo de agregação de conteúdos e no ambiente de execução.
- 3ª Edição (Outubro 2006) – esta versão veio clarificar vários requisitos de conformidade da interacção entre objectos de conteúdo e ambiente de execução; foram também adicionados novos requisitos de conformidade para benefício da interoperabilidade.

A versão mais actual do SCORM é assim a 1.3.3 (SCORM 2004 *3rd Edition*) (JCA, 2010).

Composição do SCORM

O modelo SCORM é composto por quatro secções principais (ver a organização deste modelo na Figura 25). Estas secções são: *Content Aggregation Model* (CAM), *Sequencing and Navigation* e *Run Time Environment* (RTE).

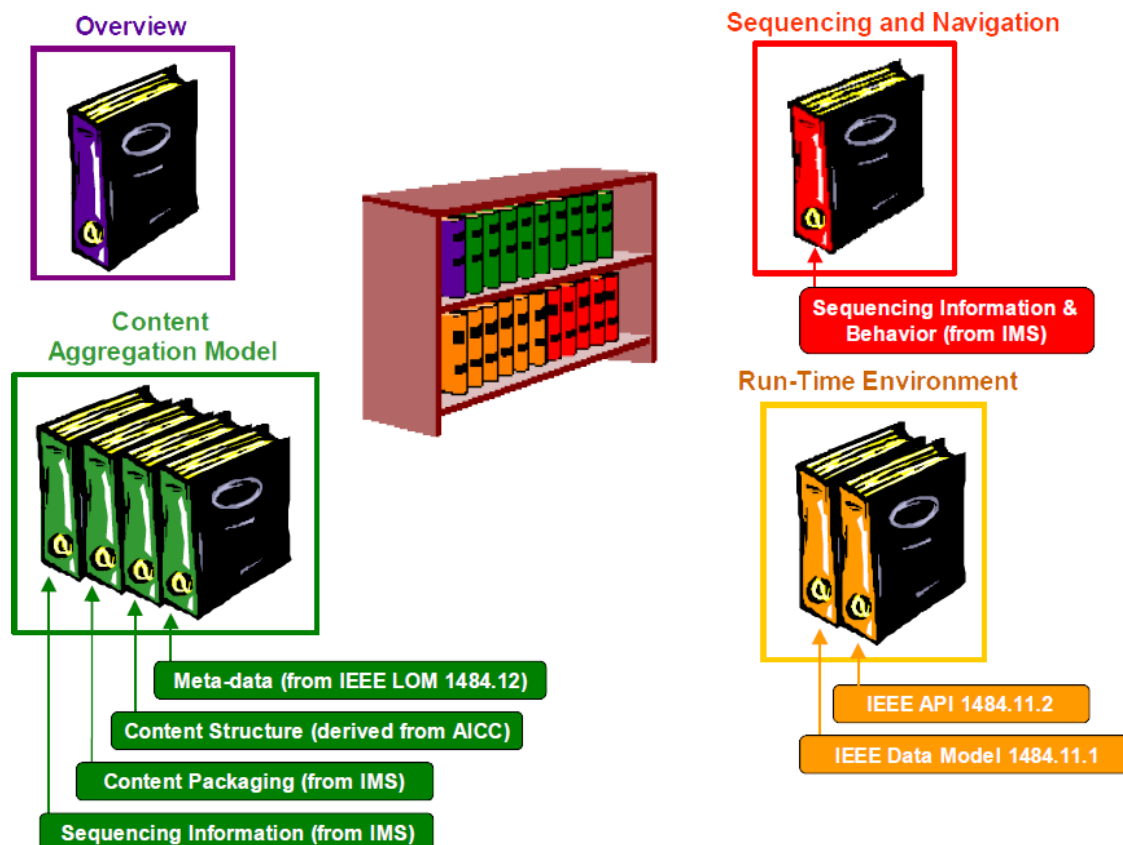


Figura 25 – Composição do SCORM (ADL, 2004)

⇒ Visão Geral

Nesta secção pretende-se uma visão global do SCORM, abordando assim a história e objectivos do modelo SCROM e da iniciativa ADL, incluindo as especificações e normas responsáveis pela criação do SCORM. É também possível encontrar a descrição informação sobre as restantes secções e sobre a relação entre eles (ADL, 2004).

⇒ Modelo de Agregação de Conteúdos (CAM)

O *Content Aggregation Model*, em português Modelo de Agregação de Conteúdos, é responsável por definir: o Dicionário de Metadados; a compressão de Conteúdos; a Estrutura de Conteúdos; e o XML dos metadados do pacote. O comprimir o conteúdo, em conjunto com a estrutura de conteúdos e o XML dos metadados do pacote, referem-se ao agrupamento, organização e identificação de todos os objectos de aprendizagem necessários para disponibilizar unidades de aprendizagem em diferentes LMS Estes objectos de aprendizagem incluem uma série de informação com valor educativo, tais como idade dos alunos, dificuldade do recurso e papel do utilizador, mas não permitem definir nenhuma actividade a

desenvolver com os recursos. Todavia, a sua existência e utilização são importantes pois permitem a disponibilização dos e-conteúdos em repositórios e a sua posterior pesquisa e reutilização. O LOM permite localizar na Internet informação para descrever os recursos.

O *IMS CP (Content Packaging)* é a especificação para compactar e permite assegurar que os recursos são compactados de forma íntegra e que são etiquetados com um “manifesto” ou “informação” que os identifica. (ADL, 2004)

⇒ Ambiente de Execução (RTE)

O Ambiente de Execução do SCORM, que inclui comunicações sobre a situação do curso, ou seja, quais materiais estão a ser apresentados para o estudante, assim como informações sobre o progresso do aluno durante o curso. Permite assim, minimiza os problemas associados com a migração de cursos entre LMS diferentes, já que tradicionalmente cada ambiente utiliza sua própria forma de rastreamento e gravação do progresso do aluno durante um curso. (ADL, 2004)

⇒ Sequenciação e Navegação

Sequencialmente e Navegação advindo da IMS foi incorporado a partir da versão de 2004, e permite descrever como os conteúdos SCORM podem ser sequenciados e como um LMS compatível deve interpretar regras de sequencialmente.

O LMS é responsável pelo controlo da distribuição dos objectos de aprendizagem aos estudantes (determinar o que deve ser entregue quando, e rastrear o progresso do estudante durante o curso) obedecendo ao que foi estabelecido nas secções Agregação de Conteúdos e Sequenciação e Navegação. (ADL, 2004)

Na versão actual o SCORM preocupa-se basicamente com o conteúdo, em como ele é organizado e sequenciado, em como será mostrado e como rastrear as acções do aluno no que se refere à interacção do conteúdo. Mas porém, falta uma maneira de especificar como este “pacote” de conteúdos pode ser incorporado em contextos que visem outras actividades de interacção do aluno, além da interacção autónoma entre o aluno e os Objectos de Aprendizagem. (ADL, 2004)

Com a utilização de conteúdos normalizados em SCORM e com a adopção de plataformas que os suportem, é pretendido que o aluno adquira um conjunto de conteúdos sistematizados, mas tende a deixar de fora as actividades de aprendizagem e uma multiplicidade de pedagogias e de desenhos de aprendizagem colaborativa susceptíveis de serem utilizados por cada professor e pelos seus alunos no contexto de um processo de aprendizagem à distância. Assim, as plataformas de *e-learning*, em muitos casos, podem limitar as acções dos professores e das organizações, favorecendo a sistematização e disponibilização de algumas ferramentas ou conteúdos, mas limitando a acção dos intervenientes no seu processo.

Em contrapartida, o *design* de aprendizagem que cada professor pode desenvolver depende da quantidade de variáveis independentes existentes, tais como: que conhecimento se pretende transmitir, que tipo de norma pedagógica é considerado mais adequado, que pedagogias de aprendizagem podem ser postas em prática e que motivações se podem fazer emergir.

Será assim possível criar uma quantidade infinita de “*designs* de aprendizagem”, isto porque podemos ter um *design* de aprendizagem que seja baseado em estudos de caso envolvendo grupos de alunos (separando por níveis de aprendizagem), desenvolvendo estratégias colaborativas, disponibilizando determinados conteúdos, etc., ou podemos ter um outro *design* de aprendizagem que seja baseado em jogos ou simulações, ou ainda baseado no desenvolvimento de projectos ou na resolução de problemas.

O SCORM é pedagogicamente neutro, sendo um modelo de agregação de conteúdo, o que o torna perfeito do ponto de vista técnico com objecto de aprendizagem, mas limitado do ponto de vista pedagógico, porque é desprevenido de valor pedagógico, não conseguindo ainda referenciar ou descrever experiências pedagógicas significativas e reutilizáveis. Resolve assim questões de agregação e sequenciação de conteúdo, mas não abre a porta à realização de actividades de aprendizagem, desenhadas pelo professor, com recurso a pedagogias adequadas, definidas de acordo com o público-alvo e as interacções do grupo, e que representem interacções de aprendizagem significativa (Dias, 2007).

4.3 Sumário

Neste capítulo foram apresentadas as normas e os conceitos para uma correcta implementação tecnológica de cenários de aprendizagem.

Estas normas servem de base para as ferramentas existentes para criação de cenários de aprendizagem.

5 Ferramentas de apoio à produção de cenários de aprendizagem

“Uma experiência bem realizada é sempre positiva”

Alphonse Daudet

Neste capítulo serão referidas as principais ferramentas actualmente disponíveis para a criação de cenários de aprendizagem. Estas ferramentas foram divididas, de acordo com a sua orientação, em duas categorias: a primeira categoria para as ferramentas baseadas em LMS e a segunda para as ferramentas baseadas em IMS LD.

5.1 Ferramentas baseados em LMS

Os sistemas LMS permitem orientar o ciclo de aprendizagem de um grupo de utilizadores, de forma fácil e com acompanhamento, tirando partido de várias ferramentas para melhor diversificar e dinamizar o desempenho dos intervenientes.

Existem vários tipos de sistemas deste género, estando muitos deles associados ao conceito de *e-learning*. Nestes sistemas há um elevado grau de abstracção entre os intervenientes e o próprio sistema, para que todas as actividades possam fluir com naturalidade e sem que todos necessitem de adquirir previamente conhecimentos técnicos ou informáticos. Para regular esta abstracção existem um conjunto de normas (SCORM) que poderão ser implementadas.

De seguida serão enunciados alguns dos exemplos de sistemas de gestão da aprendizagem mais populares.

5.1.1 LAMS

O *Learning Activity Management System* (LAMS) é um sistema informático que permite criar e gerir cenários de aprendizagem. Tirando partido das tecnologias da informação, este sistema permite desenvolver toda uma arquitectura de transferência de conhecimento, traduzida numa plataforma de *e-learning*. Através

deste sistema, podem ser introduzidos cenários ou “sequências” de aprendizagem que, mais tarde, virão a ser seleccionados para incorporar actividades de aprendizagem.

No LAMS existem quatro perfis de utilizador possíveis: professor ou “autor”, gestor, aluno e administrador. Estes perfis permitem atribuir funções a cada interveniente no sistema, de modo a construir uma hierarquia de utilizadores e regras de interacção entre os mesmos, sendo que cabe ao autor construir aquilo que será o “conteúdo” efectivo do sistema, que é a informação relevante a reter, e que corresponderá, grosso modo, a sequências de aprendizagem. O gestor – que poderá ser também ele, professor – irá criar os diversos subsistemas de aprendizagem, como por exemplo, “Introdução à Gestão, 1º Semestre”, sendo que cada subsistema terá um professor, um grupo de alunos, e um conjunto de cenários de aprendizagem associados; o aluno será, neste sistema, o utilizador incumbido de executar as tarefas propostas pelo professor, de acordo com as regras do sistema; por fim, o administrador é aquele que monta todo o sistema LAMS e faz toda a gestão da aplicação em si, certificando-se de que tudo funciona correctamente, prestando assistência ao gestor e ao professor, e mesmo, se necessário, ao próprio aluno.

A Figura 26 ilustra um exemplo do que poderá ser a entrada de utilizadores, devidamente credenciados, no sistema LAMS. Cada utilizador terá um nome e uma palavra-chave, que estarão associados ao seu perfil de utilizador, e por conseguinte, lhe darão acesso às respectivas funções.

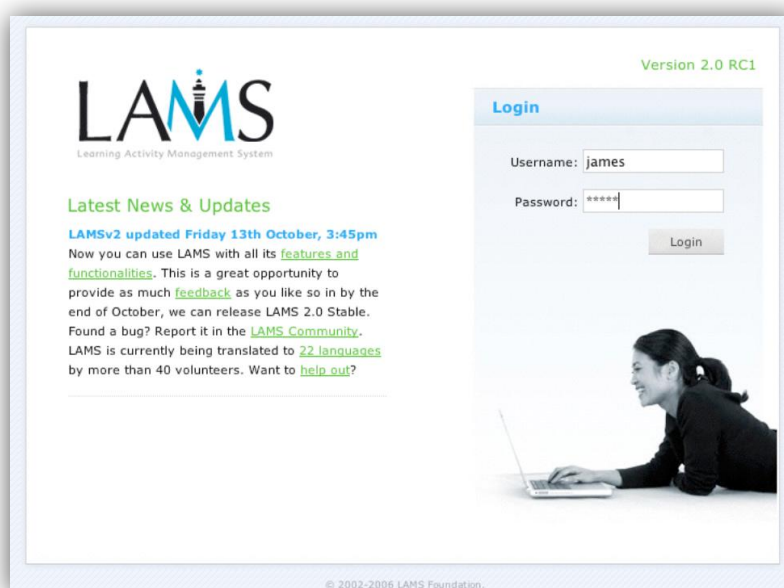


Figura 26 – Ecrã de entrada de utilizador no LAMS (Dalziel, 2006)

Na Figura 27 está representado um exemplo de uma sequência de aprendizagem. O título deste cenário é “Greatness”, ou “grandiosidade”, e consiste em pegar neste conceito e criar várias actividades que farão parte de uma lição, que por sua vez fará parte do módulo ou disciplina de aprendizagem corrente. Neste caso, é criada uma sequência que passa por uma votação, seguida pela criação de grupos para discutir o assunto e de uma pesquisa sobre individualidades relacionadas. Por fim, será iniciado um debate em tempo real e criado um relatório de toda a actividade.

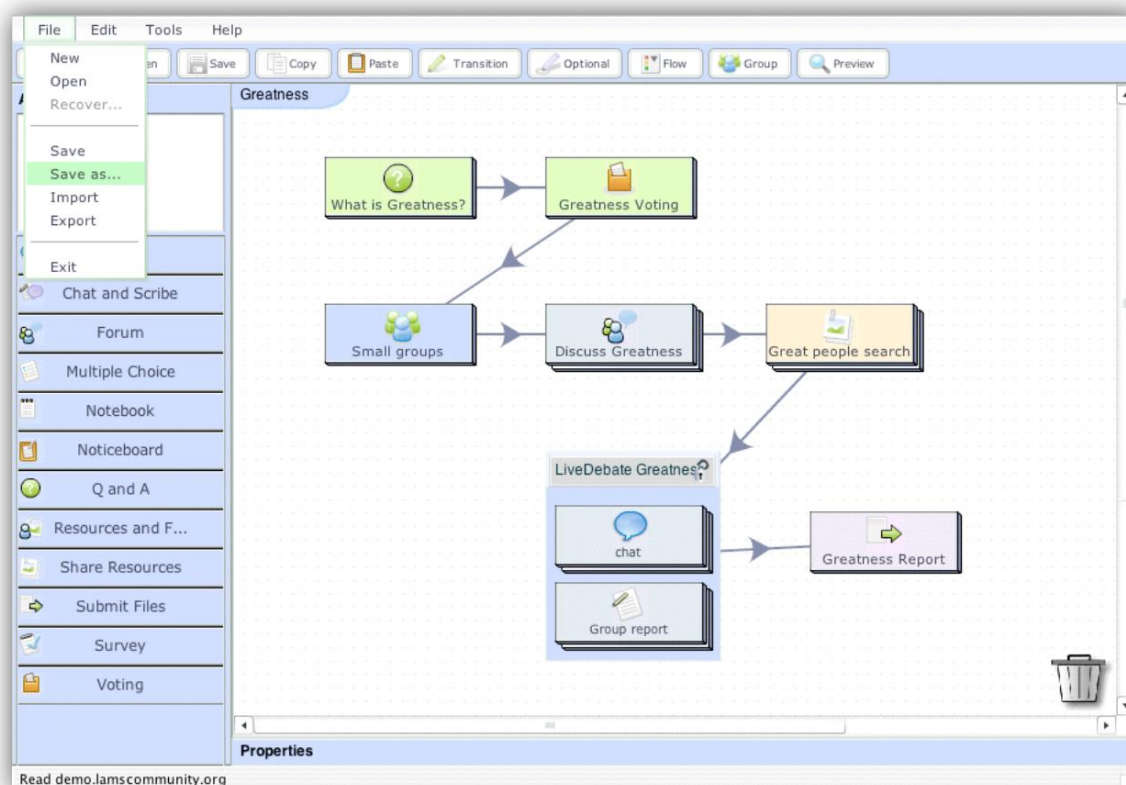


Figura 27 – Ecrã de gestão de seqüências de aprendizagem (Dalziel, 2006)

Para melhor compreender o modo de funcionamento deste sistema, atente-se no diagrama da figura seguinte, no qual se encontram representados os vários intervenientes do sistema, e o papel dos cenários ou seqüências de aprendizagem, dentro da aplicação (Sodhi, et al., 2007).

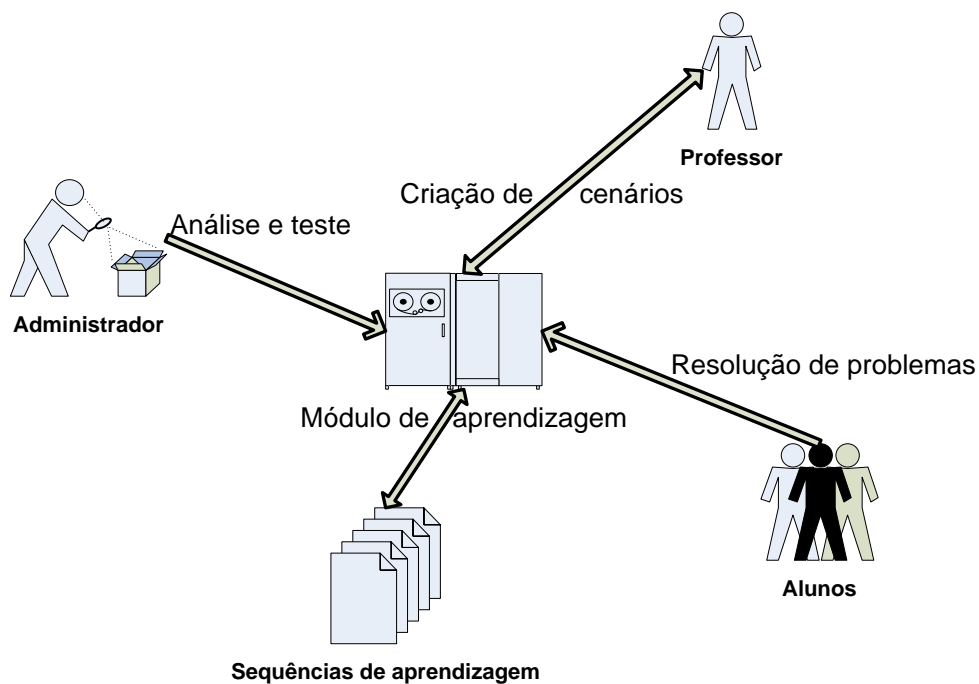


Figura 28 – Diagrama de utilizadores do LAMS

5.1.2 Moodle

Segundo a definição geral do Moodle (encontrada na página inicial do *Web site* da ferramenta), o Moodle é um *Course Management System (CMS)*, ou seja, é uma plataforma de gestão de conteúdos orientada para o desenvolvimento de casos de estudo ou “cursos”. Baseada em tecnologia *open-source* (desenvolvida em PHP), esta ferramenta disponibiliza aos educadores a criação de *websites* adequados à aprendizagem, de forma relativamente simples, e gratuita (Moodle.org, 2011).

A plataforma Moodle é usada frequentemente por Universidades/Politécnicos, para gerir as diversas disciplinas, os seus conteúdos e interações com os participantes. Um exemplo é a implementação desta ferramenta no Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP). Esta aplicação Web permite dispor de um vasto repositório de informação relativa às disciplinas de cada um dos cursos leccionados no ISEP, bem como disponibilizar um grupo de actividades paralelas em que os alunos podem participar activamente, podendo essas actividades ser alvo de escrutínio e avaliação por parte dos respectivos professores. É comum a disponibilização de meios para o carregamento parcial de trabalhos ao longo do tempo para garantir que são cumpridas metas e pontos de situação no decorrer da actividade. A Figura 29 é relativa ao ambiente gráfico do Moodle no ISEP, e apresenta a página de autenticação inicial, no qual todos os participantes no sistema devem entrar para terem acesso ao mesmo.



Figura 29 – Moodle ISEP

A Figura 30 ilustra um exemplo de uma página de entrega de um trabalho com data limite para a versão final. Os alunos são incumbidos de entregar parcialmente os documentos compactados ao longo do processo de desenvolvimento, sendo que têm uma data a partir da qual o arquivo colocado será bloqueado para avaliação.



Figura 30 – Ecrã de entrega de actividade

Com a segunda versão do Moodle passaram a suportar-se novas tecnologias e foram introduzidas capacidades de importação de conteúdos IMS. As grandes novidades nesta versão são o suporte de serviços, seja a nível de *Web-Services*, seja a nível de ligação a outras plataformas tais como: Amazon, Picasa, Google Docs, Flickr.

As configurações do módulo SCORM foram também revistas nesta nova versão do Moodle, sendo que o visualizador foi otimizado para melhor navegação e desempenho, existindo também possibilidade de alterações de estados e comportamentos (Moodle.org, 2011).

A versão mais recente do Moodle é a 2.2, de Julho de 2011. Na figura seguinte é possível ver um ecrã da versão de testes da nova versão:

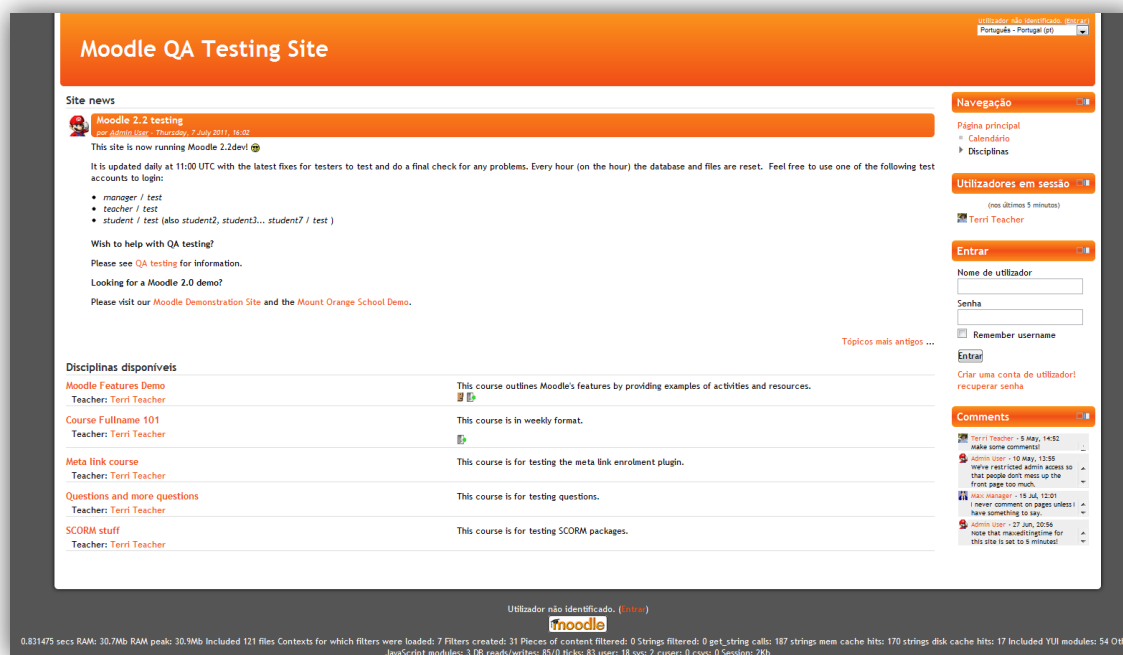


Figura 31 – Moodle v2.2 Julho 2011 (Moodle, 2011)

5.1.3 Sakai Project

O Sakai (Sakai, 2011) é uma comunidade crescente, formada por instituições académicas, organizações comerciais, e indivíduos, que se juntou com o objectivo comum de desenvolver um sistema gratuito e de código aberto, vocacionado para o ensino, investigação e colaboração.

Apesar de o Sakai Project se tratar de um Sistema de Gestão de Aprendizagem (LMS ou SGA), os seus criadores preferem tratá-lo como sendo um Ambiente de Aprendizagem e Colaboração (*Collaboration and Learning Environment* ou CLE), porque “abrange usos para além da sala de aula”. Além de todas as características comuns que encontramos em quase todos os LMS (chat, fóruns de discussão, wikis, notícias, blogs, documentos, entre outros), o Sakai possui um sistema de e-portfólio bastante interessante. Neste sistema os estudantes ou docentes podem desenhar,

publicar e partilhar o portfólio dos trabalhos que realizaram, assim como consultar e visualizar o portfólio de outros utilizadores da mesma rede.

5.1.4 Claroline .NET

Este sistema (Claroline, 2010), originado na Bélgica, tem tido elevada aceitação, tendo sido traduzido para várias dezenas de línguas, com uma vasta comunidade de utilizadores em todo o mundo. O respeito pelas normas SCORM e IMS/QTI, as suas inúmeras funcionalidades, e a sua base *Open Source*, em PHP+MySQL, torna-o um sistema ainda mais aliciante.

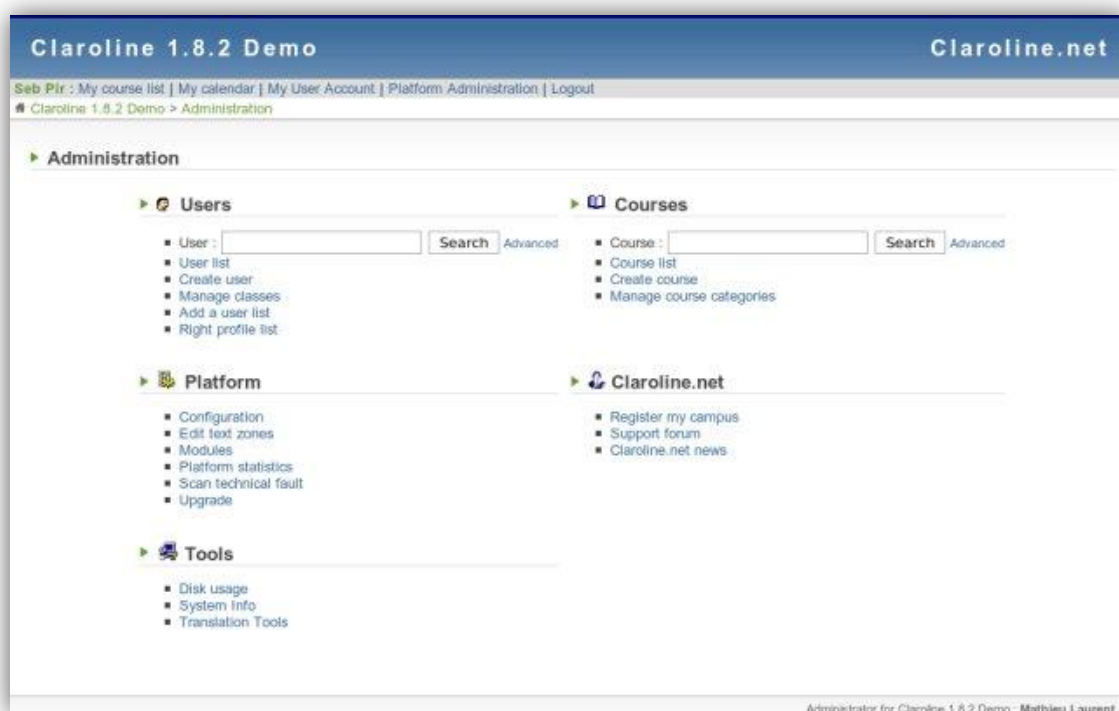


Figura 32 – Opções do menu de administração na ferramenta Claroline

A figura acima apresenta um dos ecrãs desta ferramenta, nomeadamente a página de administração do sistema, no qual o utilizador pode gerir utilizadores, cursos, e recursos relacionados com a plataforma.

5.1.5 Blackboard

O Blackboard (Blackboard, 2011) é um LMS proprietário, baseado em ambientes Web, com um motor robusto e bem sedimentado. Está actualmente implementado em vários países, incluindo Portugal, na Universidade do Minho e na Universidade de Leiria. No entanto, e apesar da constante evolução, devido a ser um sistema

pago, e por ter sido criticado pela comunidade de utilizadores devido a problemas de implementação e actualização, tem sido ultrapassado pelos sistemas *Open Source*, em especial, os gratuitos. Há várias universidades no Canadá a transitar do Blackboard para o Moodle, dado que o segundo apresenta funcionalidades semelhantes, a preços bem mais acessíveis, e oferecendo estabilidade e escalabilidade superiores. Ainda assim, apresenta-se como um LMS de renome, com inúmeras funcionalidades, como suporte para dispositivos móveis, entre outros (Figura 33).

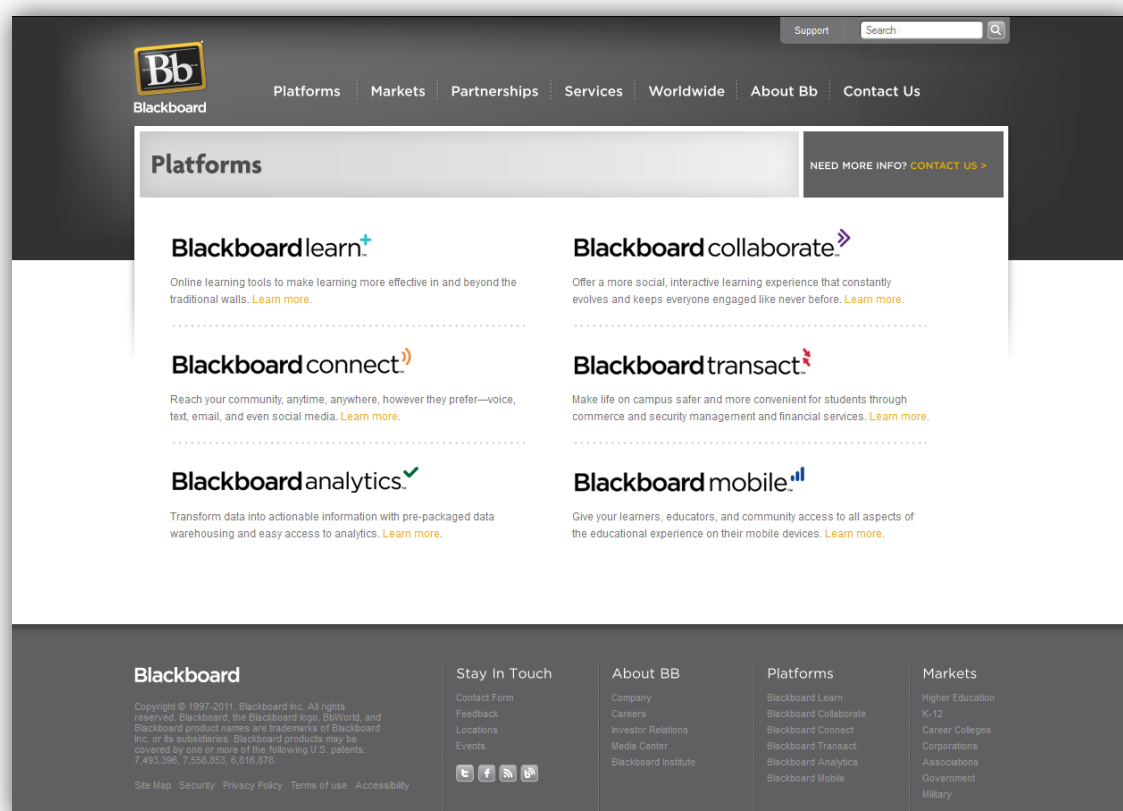


Figura 33 – Conjunto de plataformas disponíveis no Blackboard (Blackboard, 2011)

5.2 Ferramentas baseadas em IMS LD

O IMS LD que, como referido no capítulo anterior, segue os moldes do SCORM, ganha cada vez mais espaço porque permite criar uma modelagem que expressa uma actividade de aprendizagem onde é possível especificar as relações entre professor/professor, professor/aluno, aluno/aluno, além das pessoas que dão suporte à actividade. De seguida são apresentadas algumas ferramentas baseadas em IMS LD que permitem criar cenários de aprendizagem.

5.2.1 MOT

O MOT (TCI, 2008) é uma ferramenta de modelação de conhecimento (*MOdeling Tool*, Figura 34), que permite criar modelos gráficos educacionais. Com esta ferramenta é possível produzir graficamente um esquema exemplificativo do papel de cada interveniente no modelo (ou cenário), e que acções estão disponíveis para cada um deles. Existem as versões MOT e MOT Plus, sendo que esta última disponibiliza algumas funções adicionais para melhor caracterizar o modelo. Para enriquecer o modelo gráfico, podem ser importados métodos, que são estruturas de actividades de aprendizagem anexadas ao modelo educacional.

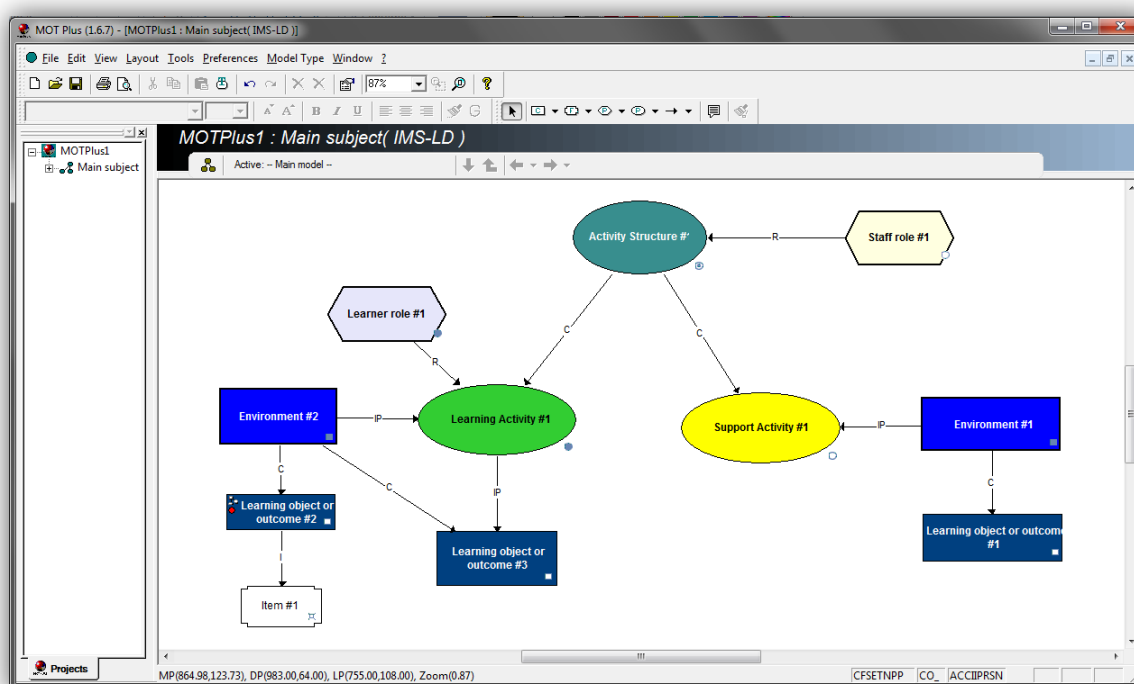


Figura 34 – Exemplo de modelação MOT Plus

No MOT Plus podem ser usadas combinações de símbolos gráficos específicos e hiperligações para descrever todos os componentes IMS LD. O MOT Plus exporta o esquema XML traduzido pelo conversor para produzir um documento XML LD. O conversor também funciona como editor ao validar violações de regras no documento LD. Um documento XML LD válido poderá então ser manuseado por um compilador de conteúdos para armazenamento e acesso.

A qualidade do ambiente gráfico reduz a necessidade de um simulador. O sistema MOT Plus disponibiliza uma forma de simular a unidade de aprendizagem através de uma funcionalidade OLE, permitindo ao autor ligar e mostrar objectos de

aprendizagem incluídos num ambiente ou associados a um componente de um método, e também objectivos de aprendizagem e pré-requisitos. Por fim, a melhor simulação consiste em executar os conteúdos compilados num ambiente de produção e entrega, produzidos pelo documento LD. (Sodhi, et al., 2007)

5.2.2 CopperAuthor editing tool

O CopperAuthor (CopperAuthor, 2009) é um editor *Open Source* baseado em formulários, desenvolvido pela Universidade da Holanda. Esta ferramenta trata a edição de unidades de aprendizagem como editor XML, permitindo visualizar uma interface gráfica do XML, com diferentes tipos de vistas. A vista de “utilização” (Figura 35) dá uma noção geral das *tags* IMS LD usadas e não usadas. A aproximação baseada em formulários para editar unidades de aprendizagem é obviamente destinada a autores mais experientes, uma vez que mostra a especificação crua ao utilizador final. A origem do cenário de aprendizagem não é o tipo de aprendizagem a ser modelado, e dado que a ferramenta não oferece nenhuma instruções ou suporte, esta ferramenta baseia-se numa abordagem de desenho *bottom-up*, na qual tudo deve ser desenvolvido, desde as camadas inferiores até à parte de apresentação. (Sodhi, et al., 2007)

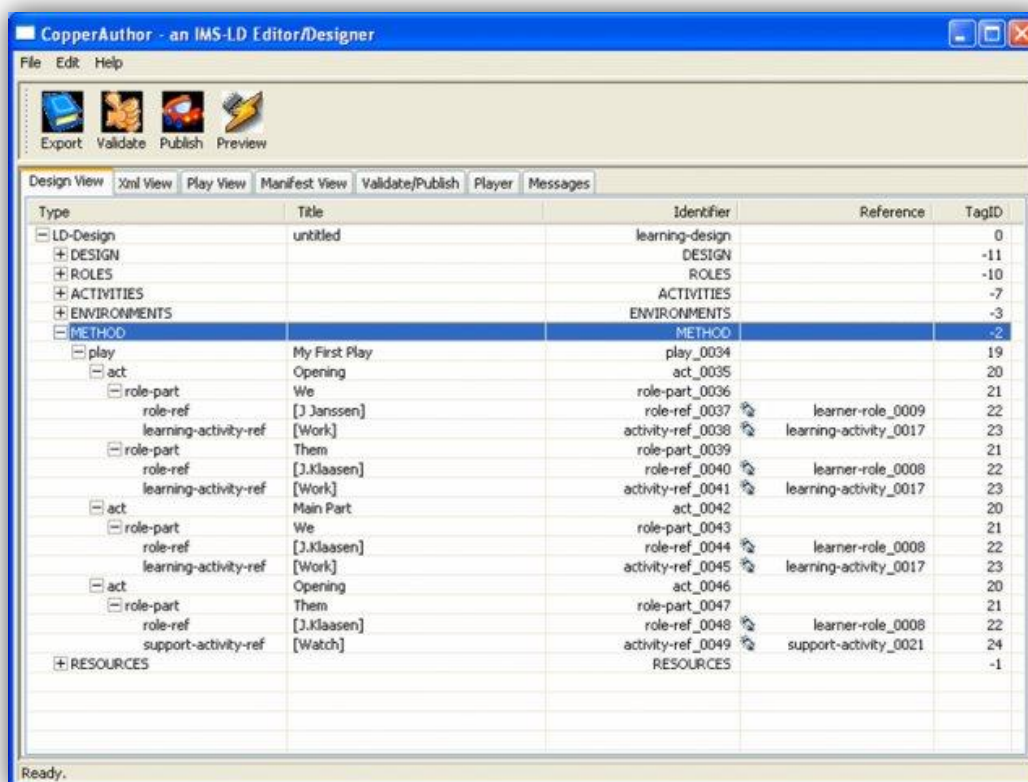


Figura 35 – Ferramenta de modelação CooperAuthor (CopperAuthor, 2009)

5.2.3 Reload Learning Design Editor

O Reload (Reload, 2005) é um editor baseado em formulários e em árvore, que tem estado em voga na comunidade IMS LD. A Figura 36 ilustra o processo de criação de um método nesta aplicação. Através de uma interface gráfica dos conceitos IMS LD, o Reload permite ao utilizador final visualizar os componentes individuais e a estrutura da especificação. Esta ferramenta, também ela baseada na abordagem *bottom-up*, requer também alguma experiência do autor, uma vez que é necessário conhecer a especificação para modelar unidades de aprendizagem. (Sodhi, et al., 2007)

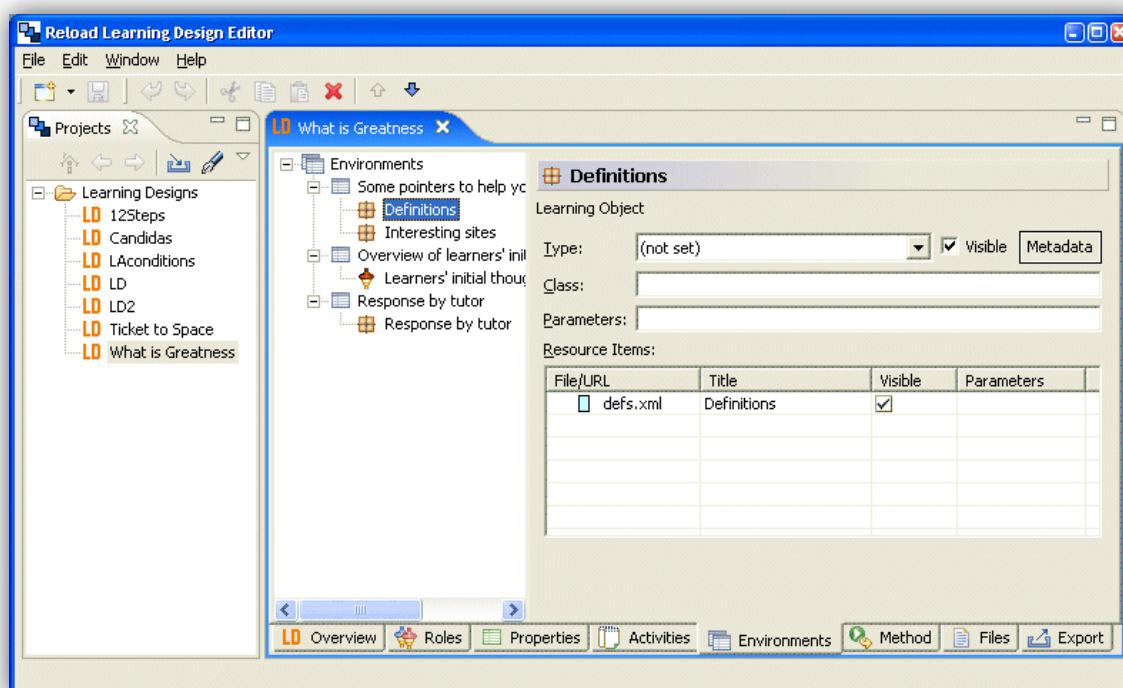


Figura 36 – Ferramenta de modelação Reload (Reload, 2005)

5.2.4 ASK-LDT

O *Learning Design Tool* da *Advanced e-Services for the Knowledge Sociert Unit* (ASK-LDT) disponibiliza uma interface gráfica para o processo de modelação, permitindo ao utilizador final visualizar as actividades e a estrutura dessas mesmas actividades através de anotações gráficas (ASK, 2011). O ASK-LDT permite criar uma certa abstracção entre os níveis de implementação inferiores, apresentando anotações ao utilizador final através de representações gráficas de construções IMS LD comuns, como actividades e outras (Figura 37). Apesar de se abstrair mais da especificação do que os editores baseados em árvore (como Reload), o ASK-LD

necessita ainda assim de algum conhecimento sobre construções e formalismos IMS LD do processo de modelação educacional. (Sodhi, et al., 2007)

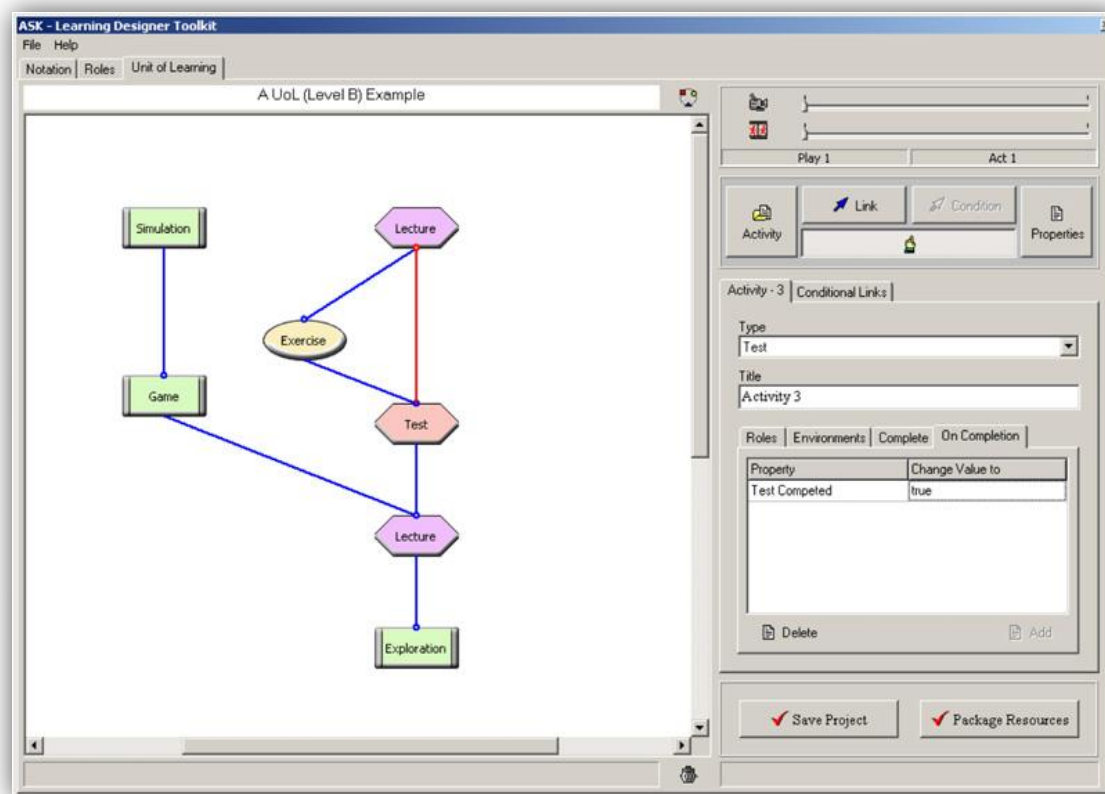


Figura 37 – Ferramenta de modelação ASK-LD (Sodhi, et al., 2007)

5.2.5 CoSMoS LD editor

O editor CoSMoS é semelhante ao Reload, sendo um editor em árvore. Também neste editor não existe qualquer ajuda ou suporte no desenho das regras de aprendizagem. A Figura 38 mostra como o utilizador pode editar propriedades e condições IMS LD de nível “B” no CoSMoS (Sodhi, et al., 2007).

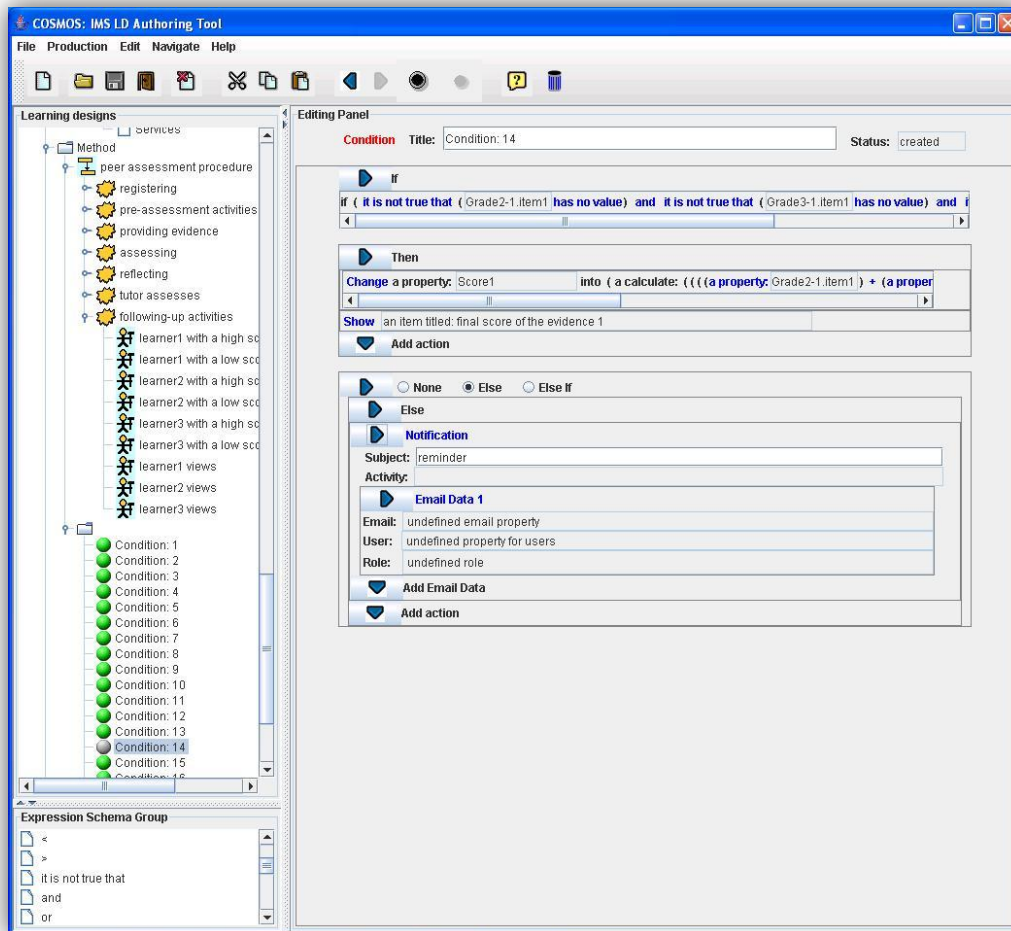


Figura 38 – Ferramenta de modelação COSMOS (Sodhi, et al., 2007)

5.3 Sumário

Neste capítulo foram apresentadas diversas ferramentas, que apesar de distintas entre si, têm o objectivo comum de auxiliarem a produção de cenários de aprendizagem. Foram referidas ferramentas baseadas em LMS, ou seja, plataformas complexas de desenvolvimento para a gestão de ambientes educativos, e foram enunciadas também algumas aplicações IMD-LD, que permitem desenhar de forma simples e intuitiva, os mais variados cenários, podendo posteriormente ser importados para os sistemas IMS.

6 Proposta de cenário de aprendizagem

“Motivação é a arte de fazer as pessoas fazerem o que você quer que elas façam porque elas o querem fazer.”

Dwight David Eisenhower

Neste capítulo é descrito um exemplo de aplicabilidade das ferramentas e conceitos do *design* de cenários de aprendizagem, numa tentativa de encontrar uma solução o mais simples e abrangente possível.

6.1 Objectivos pretendidos

Através da análise dos cenários de aprendizagem apresentados no terceiro capítulo e das ferramentas enunciadas no quarto capítulo, verificou-se que ambos podem revelar-se algo complexos e propensos a criar dificuldades aos docentes da área da saúde que os vão usar. Este problema prende-se com a falta de conhecimentos técnicos tipicamente associada aos educadores, e que é perfeitamente legítima, pois a área de profissionalização destes não está relacionada com tais conhecimentos. Surge então a necessidade de elaborar meios ágeis, intuitivos e simplistas, para que os utilizadores não se sintam alienados ao experimentar e usar estas tecnologias, conseguindo tirar o máximo partido delas.

Pretende-se então criar um cenário de aprendizagem que envolva:

- Facilidade de utilização para os formandos;
- Facilidade de criação para o formador;
- Interação entre todos os participantes (formandos e formador);
- Facilidade de alteração;
- Reutilização dos conteúdos e/ou estrutura para outros cursos;
- Restrição do acesso ao cenário, caso seja necessário.

6.2 Escolha da ferramenta

Das ferramentas baseadas em LMS apontadas no capítulo 5, a que mais se destacou foi o Moodle, dado que, ainda sendo uma plataforma gratuita, consegue deter um potencial tecnológico muito elevado, ao nível das plataformas proprietárias, com o benefício acrescido da sua facilidade de uso e de implementação, reconhecidos a nível global, como referido no capítulo anterior.

Desta forma, para elaborar uma proposta de cenário de aprendizagem baseada numa plataforma reconhecida, com funcionalidades interessantes e de baixo custo, decidiu-se optar pelo Moodle, ou por uma plataforma sustentada por este.

A MEDUCA é uma plataforma desenvolvida com base no Moodle para disponibilizar cursos médicos produzidos por médicos especialistas bem como por Docentes da área da saúde. A coordenação geral do MEDUCA está a cargo de António Viera de Castro e do grupo de investigação GILT.

O acesso a este portal esta disponível em <http://gilt.isep.ipp.pt/meduca>. Pode verificar-se na página principal a organização dos cursos por áreas temáticas.

Na plataforma MEDUCA podemos destacar algumas características importantes, que vão de encontro com objectivos pretendidos:

- Promover uma pedagogia social (colaboração, actividades, reflexão crítica, etc.);
- Criar cursos ou disciplinas com diferentes conteúdos formativos e actividades;
- Acesso via Internet;
- Criar *chats*, fóruns de discussão, e testes, dentro da mesma plataforma;
- Definir professores para gerir os cursos criados;
- Gerir os acessos dos utilizadores à plataforma e às diferentes actividades;
- Registrar as notas e o desempenho dos formandos.

6.3 Planificação do cenário

Para planear o cenário de aprendizagem, recorreu-se uma ferramenta de modelação de conhecimento.

O MOT Plus, do inglês *Modelling Tool*, caracteriza-se por ser uma aplicação relativamente pequena, simples de instalar e de usar, e bastante intuitiva, o que responde perfeitamente às necessidades desta proposta, pelo que foi a ferramenta seleccionada para desenhar e planificar o cenário de aprendizagem.

Na Figura 39 é possível ver um excerto desse planeamento, focando apenas o primeiro módulo do curso, em que os dois intervenientes, formando e formador, trocam recursos entre si, denominados IP ou *inputs/outputs*.

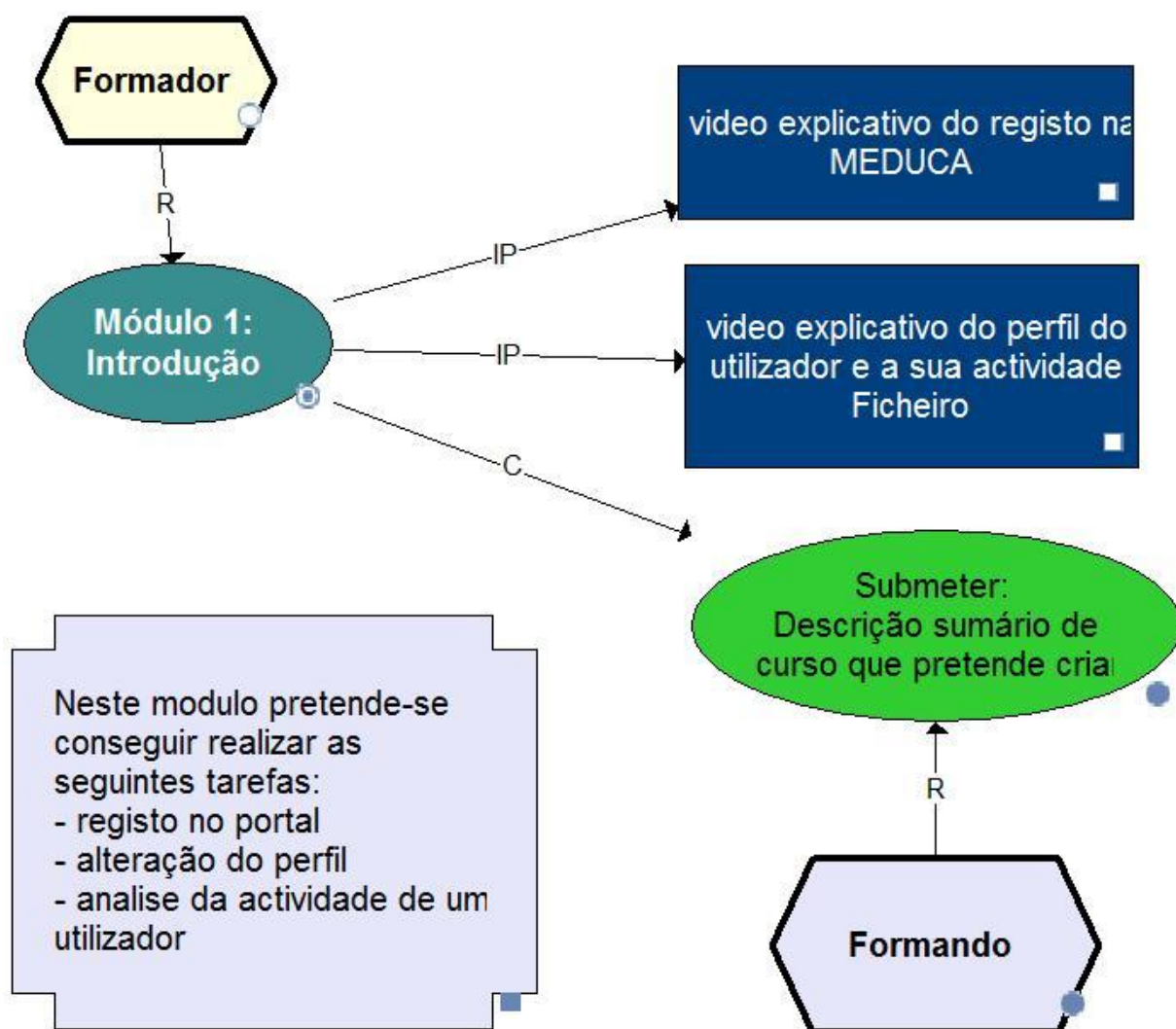


Figura 39 – Planificação do primeiro módulo

6.4 Implementação do curso

O curso implementado designou-se “Planeamento e Gestão de Cursos Online na MEDUCA” e teve por objectivo formar os profissionais da saúde na implementação das suas próprias acções de formação. Findo o curso, os profissionais serão capazes de planear, preparar, implementar e gerir os seus próprios cursos, dando resposta às necessidades de formação futuras.

Através de diversos vídeos demonstrativos da utilização da MEDUCA (ilustrado na Figura 41), os formandos serão capazes de, eles próprios, criarem novos cenários de aprendizagem e interagir com a plataforma e seus intervenientes.

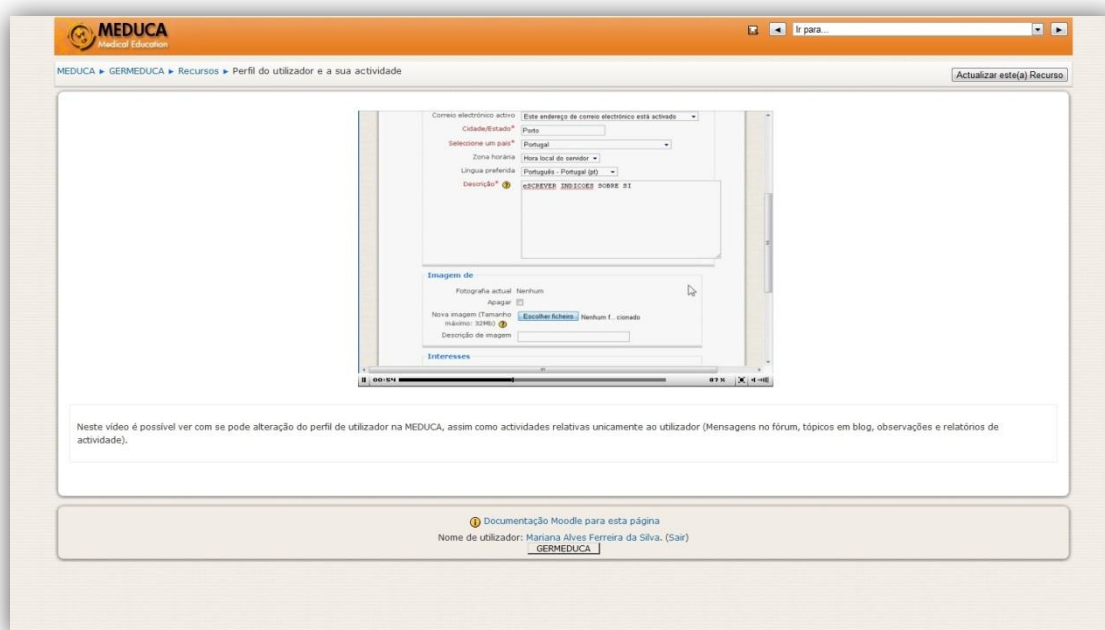


Figura 40 – Ecrã de conteúdos vídeo exemplificativos na MEDUCA

A partir do uso das funcionalidades do MEDUCA, foi possível:

- Bloquear o acesso ao curso;
- Adicionar ferramentas de interacção entre os participantes (*chat*, eventos e fórum);
- Adicionar conteúdos facilmente;
- Facilmente organizar o conteúdo;
- Adicionar trabalhos e testes.

6.5 Comparação com outro cenário

Para a realização de um questionário será referido um segundo cenário de aprendizagem para comparação entre os dois. Como cenário A, vamos considerar o curso "Planeamento e Gestão de Cursos On-Line na MEDUCA" (Figura 41) – que a autora construiu na plataforma MEDUCA – e como cenário B vamos considerar o manual didáctico "MEDUCA - Manual do Professor" (Figura 42) desenvolvido por José Monteiro e Joaquim Pereira⁴.

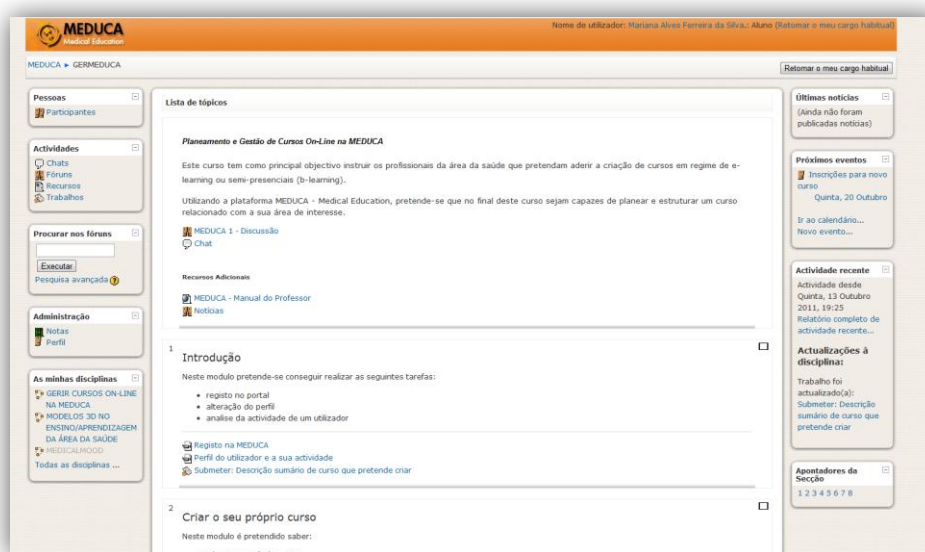


Figura 41 – Ecrã inicial do curso "Planeamento e Gestão de Cursos On-Line na MEDUCA"



Figura 42 – Ecrã inicial do "MEDUCA - Manual do Professor"

⁴ Os vídeos usados nos dois cenários são da autoria de António Vieira Castro, José Monteiro e Joaquim Pereira.

O cenário B foi desenvolvido sem recurso a qualquer tipo de ferramenta de criação de cenários de aprendizagem. É possível navegar entre vários capítulos e quando é seleccionado, surge um pequeno texto acompanhado por um ou mais vídeos e por um teste de avaliação (Figura 43).

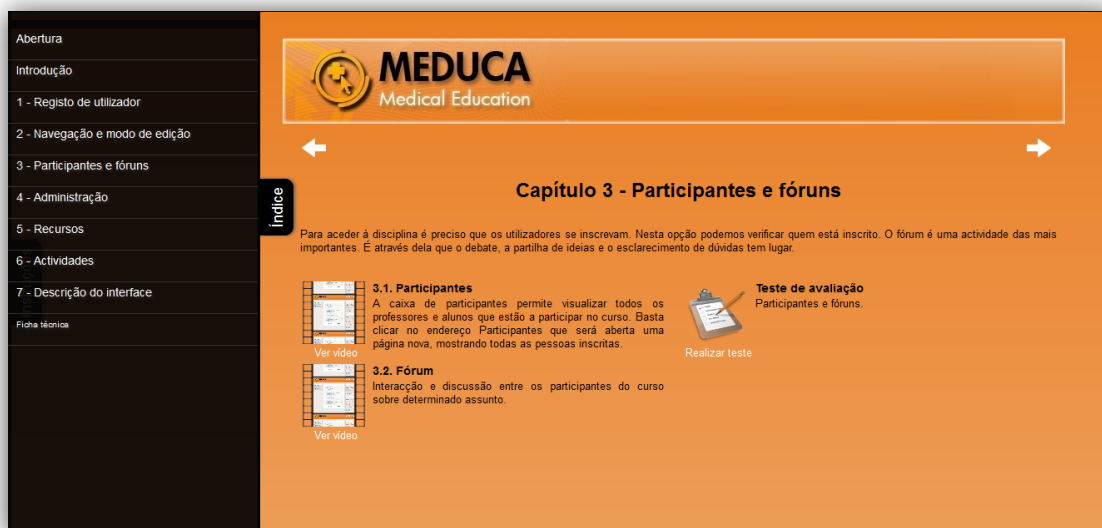


Figura 43 – Exemplo de um capítulo do manual didáctico MEDUCA

6.6 Sumário

Neste capítulo foi apresentada uma proposta de um cenário de aprendizagem com a construção de um curso na plataforma MEDUCA. Para a elaboração desta proposta foi necessário estabelecer os objectivos pretendidos, escolher a ferramenta e planificar o cenário.

7 Análise dos resultados obtidos

“Agradeço pela crítica mais severa apenas se ela permanecer imparcial.”

Otto Bismarck

Neste capítulo é descrito o processo de avaliação do cenário de aprendizagem desenvolvido. É também efectuada uma análise comparativa recorrendo a um segundo cenário de aprendizagem.

7.1 Recolha de dados

O “Questionário para comparação de cenários de aprendizagem” (apresentado no Anexo 2) pretendeu-se efectuar uma comparação entre dois cenários de aprendizagem.

Importa salientar que os questionários foram preenchidos na presença da autora, com o intuito de ajudar em dúvidas que podiam surgir, nomeadamente acerca da utilização dos dois cenários, já que estes eram novidade para os participantes.

Os cenários que foram apresentados são os mesmos referidos no capítulo anterior, tendo como cenário A, o curso "Planeamento e Gestão de Cursos On-Line na MEDUCA", e como cenário B, o manual didáctico "MEDUCA - Manual do Professor".

Com o intuito de aproximar o momento de avaliação do momento vivenciado na experiência, optou-se por colocar no inquérito os passos necessários para os participantes explorarem os cenários, enquanto respondem ao próprio questionário.

Os questionários foram construídos com a ferramenta Google Forms⁵, permitindo que os participantes preenchessem o questionário via *online*, sendo também mais simples e automatizado o tratamento dos dados obtidos.

⁵ Ferramenta de criação de formulários disponível em <https://docs.google.com/>

7.2 Análise dos resultados

Os gráficos seguintes apresentam os resultados do inquérito na comparação de dois cenários de aprendizagem, após o registo de 37 participações.

Dados Pessoais

Na análise efectuada aos dados recolhidos é possível constatar que o grupo é formado maioritariamente por indivíduos do sexo masculino e com uma idade inferior a trinta anos (Figura 44 e Figura 45).

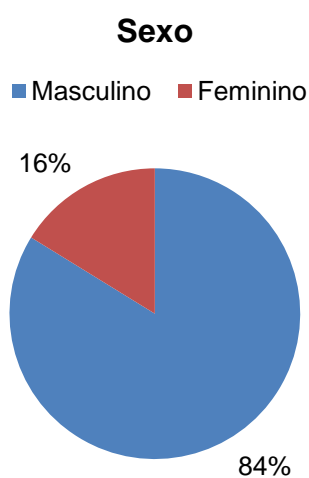


Figura 44 – Sexo dos participantes no questionário

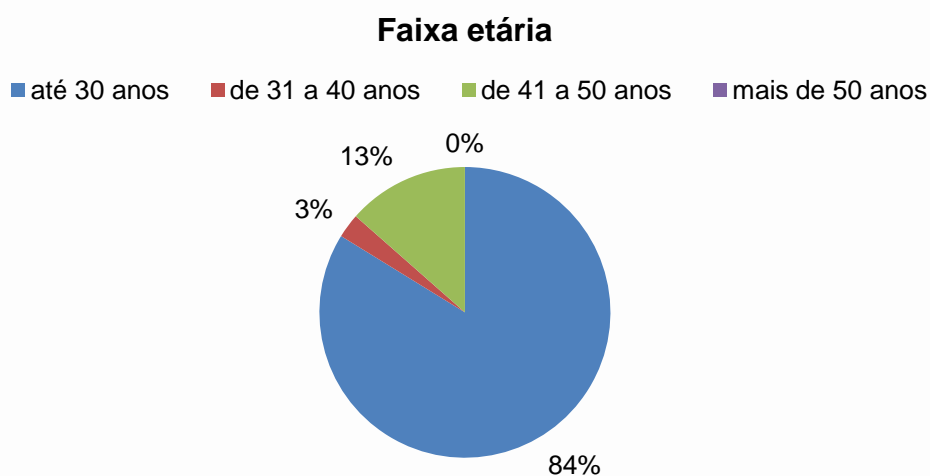


Figura 45 – Faixa etária dos participantes no questionário

Comparação entre os dois cenários

É interessante identificar numa primeira instância qual o cenário que inicialmente parece mais agradável ao participante.

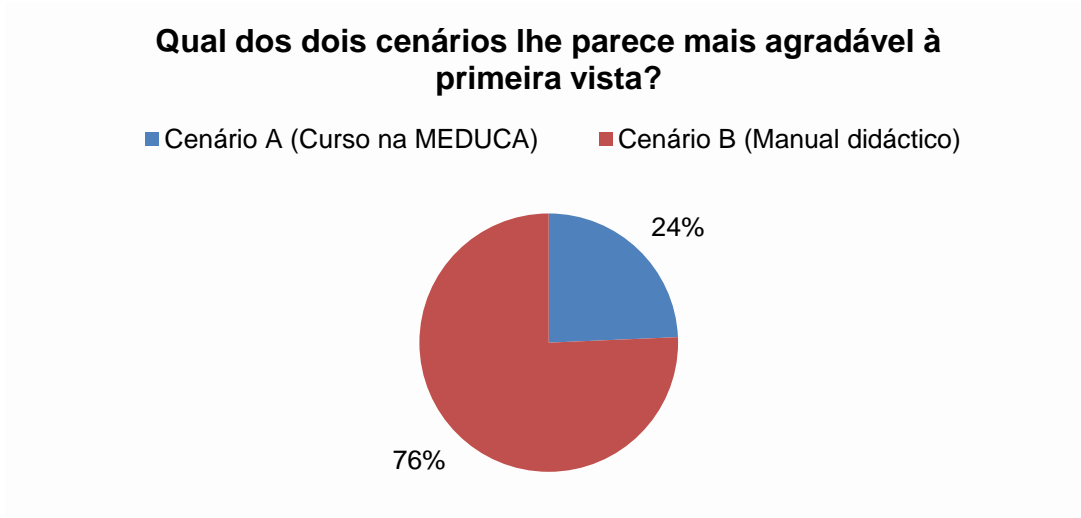


Figura 46 – Primeira impressão sobre os cenários

Os resultados obtidos (Figura 46) permitem verificar que o cenário que agradou a um maior número de participantes, nomeadamente a 76% destes, foi o cenário B, sendo que 24% dos participantes preferiram o cenário A como cenário mais agradável à primeira vista.

Em seguida convidaram-se os participantes a explorar ambas as plataformas, escolhendo a que, para si, mostra maior grau de simplicidade na localização dos conteúdos.

Qual dos dois cenários lhe parece mais fácil de encontrar os conteúdos?

■ Cenário A (Curso na MEDUCA) ■ Cenário B (Manual didáctico)

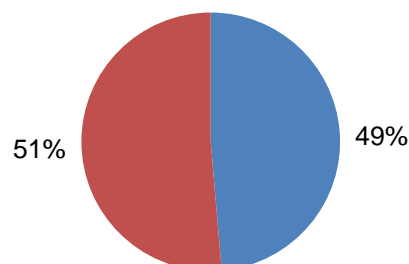


Figura 47 – Facilidade de encontrar conteúdo nos cenários

As respostas recolhidas acima indicam valores muito próximos entre os dois cenários, sendo o cenário A escolhido por 18 participantes e o cenário B por 19 participantes (Figura 47).

Com a questão seguinte o propósito era o de verificar em qual dos dois cenários os participantes achavam que era mais fácil encontrar os conteúdos.

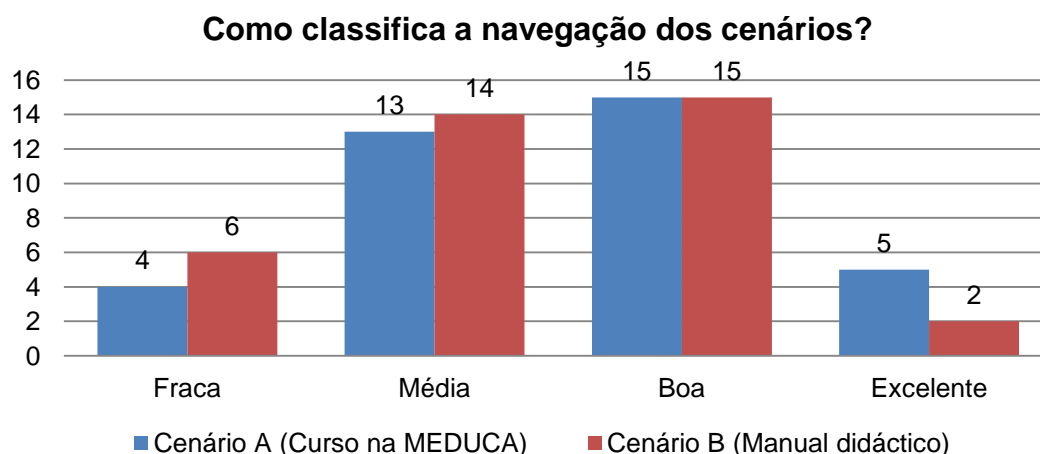


Figura 48 – Classificação da navegação

Podemos constatar que os resultados continuam muito próximos (Figura 48).

No grupo de questões seguinte pretende-se avaliar o factor interacção no cenário A, avaliando as ferramentas incorporadas no cenário. A falta desta interactividade impede que esta questão seja colocada em relação ao cenário B.

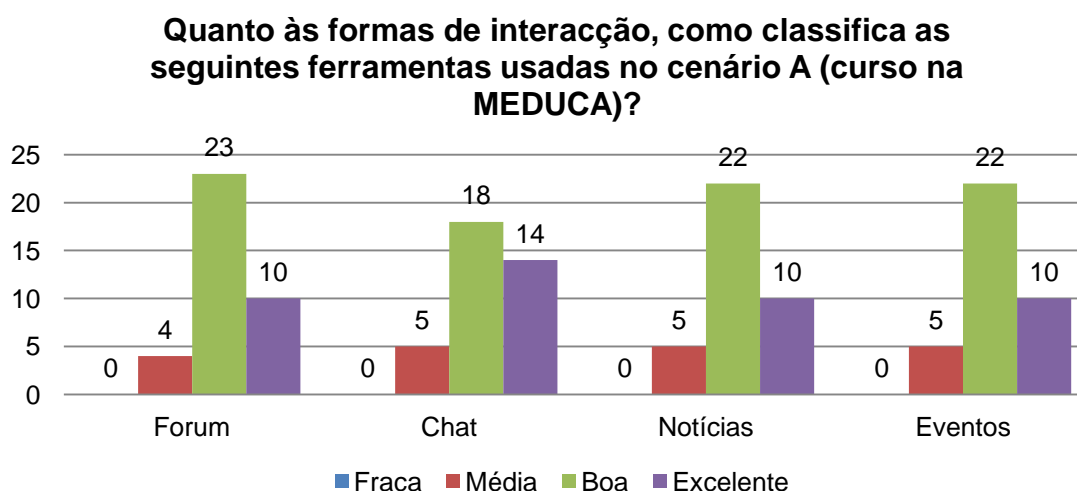


Figura 49 – Classificação das ferramentas de interacção disponíveis na MEDUCA

Os resultados obtidos demonstram a elevada importância que os participantes dão aos meios tecnológicos interactivos (Figura 49). A possibilidade de interacção entre os formandos e os formadores tem uma enorme relevância para os participantes, o que tal não poderá acontecer no cenário B já que se trata apenas de um conteúdo estático.

Na questão seguinte avalia-se o entendimento dos participantes sobre o nível de dificuldade das alterações a conteúdos no cenário A em contraponto com o cenário B.

Em qual dos dois cenários lhe parece ser mais fácil reutilizar os conteúdos?

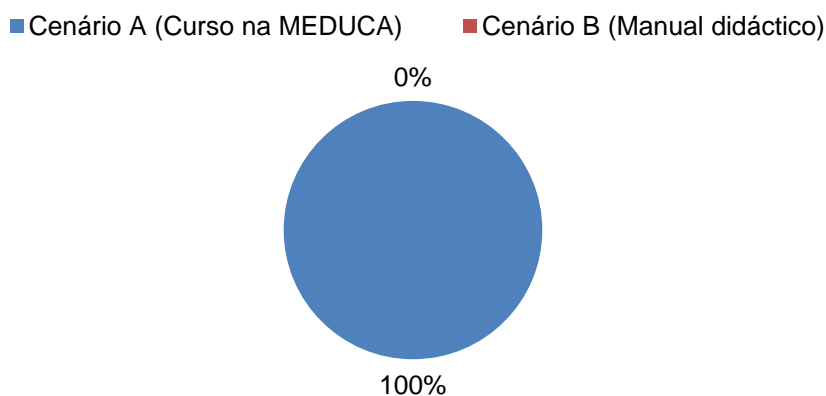


Figura 50 – Reutilização de conteúdo nos cenários

O resultado desta questão foi o esperado, na medida em que os participantes perceberam a facilidade em reutilizar os conteúdos no cenário A, tendo a resposta pretendida atingido a percentagem absoluta (Figura 50).

De seguida pretende-se avaliar se os participantes entendem a funcionalidade de bloqueio dos conteúdos do curso construído no cenário A.

Em qual dos dois cenários lhe parece ser mais fácil bloquear o acesso?

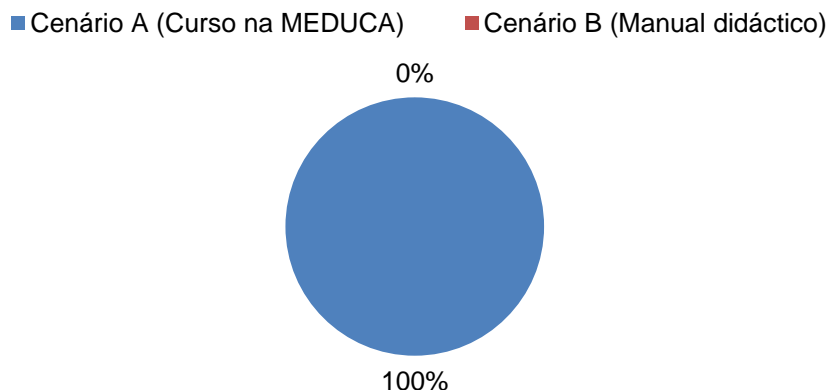


Figura 51 – Limitação do acesso ao conteúdo nos cenários

Tal como na questão anterior, também nas respostas a esta pergunta se pode verificar que foi fácil para os participantes aperceberem-se do potencial dos cursos leccionados em plataformas como a MEDUCA, comprovado pelos 100% de escolhas a recair sobre esta (Figura 51).

Em seguida os participantes foram questionados em relação aos dois cenários como um todo. É apresentado um gráfico que compara ambas as respostas.

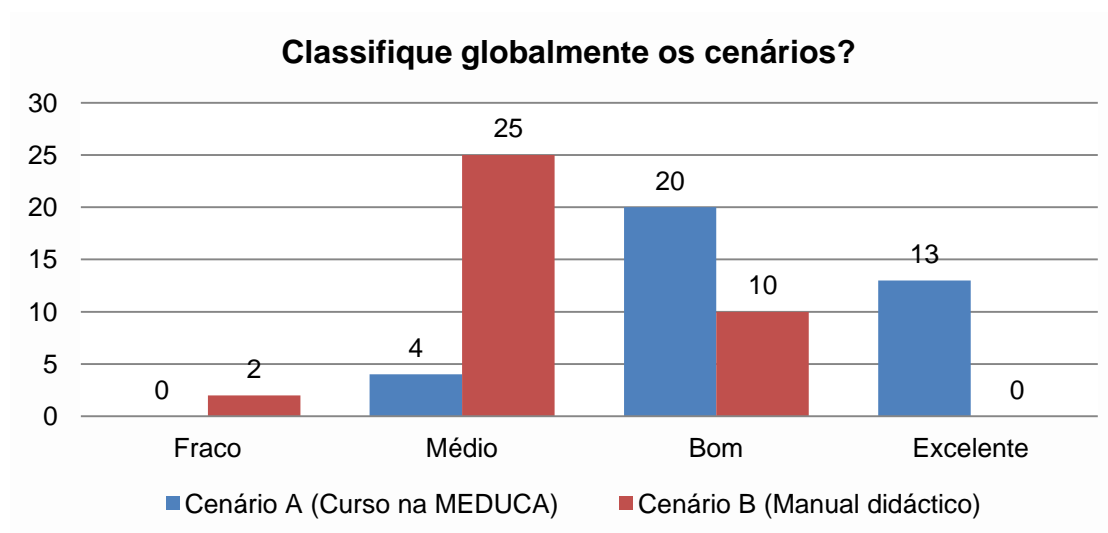


Figura 52 – Classificação dos cenários

Relevante neste resultado não é só o facto de a maioria dos participantes considerar o cenário A bom ou excelente, como também o facto de os resultados serem melhores em relação ao cenário B.

Por fim, colocaram-se duas questões relativas à escolha de um dos dois cenários, quer para frequentar curso, como para o dar (Figura 53 e Figura 54).

Se fosse frequentar um curso qual dos dois cenários escolheria?

■ Cenário A (Curso na MEDUCA) ■ Cenário B (Manual didático)

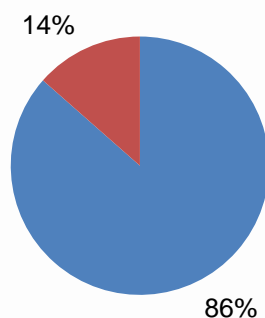


Figura 53 – Escolha do curso que gostariam de frequentar

Se fosse dar um curso qual dos dois cenários escolheria?

■ Cenário A (Curso na MEDUCA) ■ Cenário B (Manual didático)

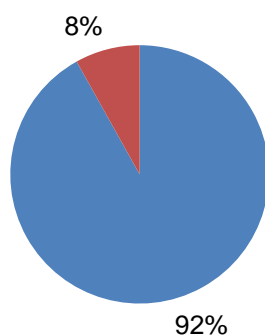


Figura 54 – Escolha de cenário para dar uma formação

O cenário A obteve, como se pode confirmar nos gráficos acima, os melhores resultados.

É de notar que o valor percentual das pessoas a escolher o cenário A aumenta na segunda questão, em comparação com a primeira. Com este resultado podemos verificar que o grupo de pessoas que prefere o cenário B, se fossem colocados na situação de formadores, acabavam por preferir o cenário A.

7.3 Sumário

Neste capítulo foram apresentados e analisados os resultados estatísticos obtidos a partir de um questionário, que se baseou na comparação entre dois cenários de aprendizagem. A partir desta análise foram retiradas interessantes ilações relativas à utilização de cenários de aprendizagem na plataforma MEDUCA.

Pelos resultados obtidos podemos concluir que, mesmo achando mais atractivo o cenário B, o manual didáctico “MEDUCA – Manual do Professor”, as pessoas ao longo do questionário começam a entender a importância do cenário A, o curso desenvolvido na plataforma MEDUCA.

8 Conclusões e trabalho futuro

*“Se encontrares um caminho sem obstáculos,
provavelmente não leva a lado nenhum.”*

Frank A. Clark

Com a realização desta dissertação foi possível conhecer aprofundadamente o conceito de cenário de aprendizagem, tendo havido um processo de enriquecimento, não só ao nível de conhecimentos tecnológicos, como em várias outras áreas abordadas.

A partir de um questionário baseado na comparação entre dois cenários de aprendizagem, foi possível comprovar que os participantes, na sua maioria, preferiram o cenário de aprendizagem desenvolvido sobre a plataforma MEDUCA. A autora conseguiu assim demonstrar que é possível construir cenários de aprendizagem interessantes e interactivos sem recorrer a elevados conhecimentos tecnológicos. No entanto, o potencial das ferramentas de criação de cenários de aprendizagem ainda é relativamente pouco conhecido, havendo ainda muita resistência à sua utilização.

Num futuro próximo, a partir da divulgação e aceitação destas ferramentas, os profissionais da saúde conseguirão criar cursos de forma cada vez mais simples e rápida, sem necessidade de especialização nas tecnologias usadas.

À medida que os profissionais se tornam mais receptivos ao uso destas ferramentas, mais fácil será aperfeiçoá-las e divulgá-las, de acordo com as suas necessidades. Esta iniciativa deve partir, principalmente, da administração ou gestão das organizações, que implementando plataformas como a MEDUCA irão incentivar a criação e partilha de cenários de aprendizagem, de modo a facilitar aos colaboradores um meio de instrução contínua.

A autora pretendia dar uma formação destinada a profissionais da saúde, mas devido a dificuldades na disponibilidade destes, tal não foi possível. Apesar desta limitação, a autora pensa ter tirado conclusões necessárias e disponibiliza-se para dar a formação no futuro, ajudando assim a expandir a plataforma MEDUCA.

Quanto ao trabalho a desenvolver no futuro, poderá passar pela continuação da divulgação da metodologia de construção de cenários de aprendizagem para a área da saúde, considerando novos cenários, novas tecnologias e, acima de tudo, tirando partido dos meios de interacção revolucionários que a cada momento vão surgindo, como as redes sociais, redes móveis, *tablets*, portais colaborativos, entre outros.

A curto prazo a autora pretende contribuir com a publicação de artigos sobre o tema e apresentar os resultados do presente estudo à comunidade interessada. No futuro encontra-se a possibilidade da realização de uma Tese de Doutoramento nesta área.

A autora espera que esta tese sirva de referência no apoio de projectos futuros nesta área.

Referências Bibliográficas

- ADL. 2010.** Advanced Distributed Learning. *What Is SCORM*. [Online] 2010. [Citação: 27 de Maio de 2010.]
<http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/SCORMSDocuments/What%20Is%20SCORM.aspx>.
- **2004.** SCORM 2004 2nd Edition Overview. [Online] 22 de Julho de 2004. [Citação: 15 de Janeiro de 2010.]
ftp://ciclope.unicauca.edu.co/alfa/SCORM_2004_Overview.pdf.
- **2001.** The SCROM Run-Time Environment. *Advanced Distributed Learning Initiative*. [Online] 1 de Outubro de 2001. [Citação: 12 de 10 de 2010.]
http://www.vsscorm.net/docs/SCORM_1.2_RunTimeEnv.pdf.
- Adobe. 2011.** Flash Platform. *Adobe*. [Online] 2011. [Citação: 5 de Setembro de 2011.]
<http://www.adobe.com/flashplatform/>.
- Amaral, Ronaldo. 2006.** Saber e Educação na Antigüidade Tardia: os Padres monásticos e eclesiásticos diante da cultura greco-romana. *Revista Mirabilia*. [Online] Dezembro de 2006. [Citação: 20 de Maio de 2010.]
<http://www.revistamirabilia.com/Numeros/Num6/art1.htm>.
- ASK. 2011.** ASK e-Learning Tools. *ASK*. [Online] 2011. [Citação: 10 de Outubro de 2011.]
http://www.ask4research.info/products_toc.php.
- Associates, Applied Research. 2011.** HumanSim: Preview. *iTunes*. [Online] 13 de Maio de 2011. [Citação: 30 de Agosto de 2011.]
<http://itunes.apple.com/us/app/humansim-preview/id437066468?mt=8&ls=1>.
- Barker, Phil. 2005.** What Is...What is IEEE Learning Object Metadata / IMS Learning Resource Metadata? [Online] 2005. [Citação: 23 de Julho de 2010.]
<http://zope.cetis.ac.uk/lib/media/WhatIsLOMScreen.pdf>.
- Barsa. 2010.** História da Educação. *Miniweb*. [Online] Editorial Barsa Planeta, Inc, 2010. [Citação: 1 de Maio de 2010.]
http://www.miniweb.com.br/educadores/artigos/resumo_educacao1.html.
- Bastos, Maria Helena Camara. 2005.** DO QUADRO-NEGRO À LOUSA DIGITAL: A HISTÓRIA DE UM DISPOSITIVO ESCOLA. [Online] Janeiro de 2005. [Citação: 12 de Janeiro de 2011.] <http://www.seer.ufu.br/index.php/che/article/viewFile/391/372>.

- Becker, Fernando. 1993.** *Da Ação à Operação: o caminho da aprendizagem.* Porto Alegre : Palmarinca/ E&R/ EST, 1993.
- Blackboard. 2011.** Blackboard. *Blackboard.* [Online] 2011. [Citação: 10 de Novembro de 2011.] <http://www.blackboard.com/>.
- Blitz. 2011.** Quadro Branco com suporte em forma de "delta". *Blitz.* [Online] 2011. [Citação: 2 de Outubro de 2011.] <http://www.blitz-portugal.com/product/f6/f6s10p04.html>.
- Claroline. 2010.** Claroline. *Claroline.* [Online] 2010. [Citação: 10 de Outubro de 2011.] <http://www.claroline.net/>.
- CopperAuthor. 2009.** sourceforge. *CopperAuthor.* [Online] 17 de Julho de 2009. [Citação: 10 de Outubro de 2011.] <http://sourceforge.net/projects/copperauthor/>.
- Correia, Jorge A. Matos. 2009.** A Antinomia Educação Tradicional - Educação Nova. [Online] 8 de Dezembro de 2009. [Citação: 1 de Maio de 2010.] http://www.ipv.pt/millennium/pce6_jmc.htm.
- Costa, João Pedro Matos da. 1997.** A Educação com o advento das novas Tecnologias. [Online] 1997. [Citação: 2010 de Maio de 1.] <http://student.dei.uc.pt/~jcosta/sf/trabalho.html>.
- Dalziel, James. 2006.** Teacher's Guide. *LAMS - Learning Activity Management System.* [Online] Outubro de 2006. [Citação: 20 de Janeiro de 2010.] <http://lamsfoundation.org/docs/TeachersGuidev2.0.pdf>.
- Dewey, John. 1916.** *Democracy and Education.* s.l. : The Macmillan Company, 1916. Obra em formato digital: <http://www.ilt.columbia.edu/publications/dewey.html>.
- Dias, Ana Augusta Silva. 2007.** Design de cenários de aprendizagem (Learning Design). *Repositório E-Learning (Universidade do Minho).* [Online] 2007. [Citação: 15 de Março de 2009.] <http://193.137.88.111:8080/dspace/bitstream/10188/66/1/Design+de+cen%C3%A1rios+de+aprendizagem.pdf>.
- Dutra, Renato Luís de Souza e Tarouco, Liane Margarida Rockenbach. 2006.** Centro de Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. *Objetos de Aprendizagem: Uma comparação entre SCORM e IMS Learning Design.* [Online] Julho de 2006. [Citação: 15 de Dezembro de 2009.] http://www.cinted.ufrgs.br/renote/jul2006/artigosrenote/a1_20138.pdf.
- Edheads. 2010.** Brain Stimulation. *Edheads.* [Online] 2010. [Citação: 1 de Dezembro de 2010.] http://www.edheads.org/activities/brain_stimulation/.

- Educ@r, Programa. 2011.** 7- Instrumentos óticos: Fundamentos teóricos. *Programa Educ@r*. [Online] 2011. [Citação: 20 de Setembro de 2011.]
<http://educar.sc.usp.br/optica/instrume.htm>.
- edulabworld. 2007.** History of projector. *Viewstar Educational Apparatus World*. [Online] 2007. [Citação: 20 de Março de 2011.]
http://www.edulabworld.com/news/item_1463.html.
- Elearning@ipa. 2006.** Guia de Boas Práticas sobre SCORM para professores. *Elearning@ipa*. [Online] 2006. [Citação: 7 de Janeiro de 2010.]
<http://elearning.ipa.univ.pt/200910/file.php/1/moddata/forum/9/4/GuiaBoasPraticassobreSCORMparaprofessores.pdf>.
- eViP. 2011.** Referatory. *eViP Electronic Virtual Patient*. [Online] 2011. [Citação: 1 de Agosto de 2011.] <http://www.virtualpatients.eu/referatory/>.
- évora, u. 2000.** Aprendizagem colaborativa assistida por computador. *u évora - Universidade de Évora, Centro de Competência TIC*. [Online] Março de 2000. [Citação: 2011 de Maio de 30.]
http://www.minerva.uevora.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=70:cscI-aprendizagem-colaborativa-assistida-por-computador&catid=62:dossi&Itemid=127.
- Fontes, Carlos. 2009.** Modelos Organizativos de Escolas e Métodos Pedagógicos. *Navegando na Educação*. [Online] 2009. [Citação: 10 de Setembro de 2010.]
<http://educar.no.sapo.pt/metpedagog.htm>.
- GoogleLabs. 2010.** Google Body. *GoogleLabs*. [Online] 2010. [Citação: 20 de Dezembro de 2010.] <http://bodybrowser.googlelabs.com/body.html>.
- Guilbert, J. J. 1981.** *Guide pédagogique pour les professionnels de santé*. Genève : OMS, 1981.
- Hilgard, E. R. 1973.** *Teorias da aprendizagem*. São Paulo : Editora Pedagógica e Universitária, 1973.
- IEEE. 2011.** Milestones:Development of VHS, a World Standard for Home Video Recording, 1976. *IEEE Global History Network*. [Online] 2011. [Citação: 16 de Março de 2011.]
http://www.ieeeghn.org/wiki/index.php/Milestones:Development_of_VHS,_a_World_Standard_for_Home_Video_Recording,_1976.
- ieeelts. 2010.** Learning Object Metadata (LOM) Working Group 12. *Learning Technology Standard Committee (LTSC)*. [Online] 2010. [Citação: 20 de 2 de 2010.]

<http://www.ieeeltsc.org:8080/Plone/working-group/learning-object-metadata-working-group-12/learning-object-metadata-lom-working-group-12>.

IMSGL. 2003. IMS Learning Design Information Model. *IMS Global Learning Consortium*.

[Online] 20 de Janeiro de 2003. [Citação: 20 de Maio de 2010.]

http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imsl_d_infov1p0.html.

Infopédia. 2010. História do ensino. *Infopédia*. [Online] 2010. [Citação: 1 de Maio de

2010.] [http://www.infopedia.pt/\\$historia-do-ensino](http://www.infopedia.pt/$historia-do-ensino).

JCA. 2010. SCORM Overview. *JCA Solutions - The SCROM Authority*. [Online] 2010.

[Citação: 10 de Agosto de 2010.] <http://www.scormsoft.com/scorm/overview>.

Kessler, Nery Ernesto, et al. 2006. Métodos e técnicas em cenários de aprendizagem. *III*

Congresso ONLINE – Observatório para a CiberSociedade. [Online] Novembro de 2006. [Citação: 15 de Dezembro de 2009.]

<http://www.cibersociedad.net/congres2006/gts/comunicacio.php?id=839&llengua=po>.

Knict. 2011. What is an Epidiascope. *Knict*. [Online] 1 de Fevereiro de 2011. [Citação: 10

de Março de 2011.] <http://www.knict.com/electronics/what-is-an-epidiascope.html>.

Koper, Rob e Tattersall, Colin. 2005. Learning design: a handbook on modelling and

delivering networked education and training. [Online] 2005. [Citação: 20 de Dezembro de 2009.]

<http://books.google.pt/books?id=MNQxDKbTpisC&lpg=PP1&dq=Learning%20design&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>. ISBN 3540228144, 9783540228141.

Learning Center, DNA. 2010. *DNA from the beginning*. [Online] 2010. [Citação: 20 de

Dezembro de 2010.] <http://www.dnaftb.org/>.

LearningOnline. 2009. Learning Management System - LMS (Sistema de Gestão de

Ensino). *Learning Online*. [Online] 2009. [Citação: 5 de 10 de 2009.]

<http://www.learning-online.com.pt/Caracteristicas/LearningManagementSystemLMS/tabid/1923/Default.aspx>.

Lima, Wannise de Santana. 2004. Era digital: novas formas de aprender e ensinar.

Psicopedagogia Online. [Online] 18 de Abril de 2004. [Citação: 20 de Maio de 2010.] <http://www.psicopedagogia.com.br/opinioao/opinioao.asp?entrID=180>.

Luikerwaal, De. 2010. Episcopes and epidiascopes. *De Luikerwaal*. [Online] 2010.

[Citação: 12 de Março de 2011.]

http://www.luikerwaal.com/newframe_uk.htm?epidia_uk.htm.

- Madjarof, Rosana e Duarte, Carlos. 2009.** Direito e Educação. *Mundo dos Filósofos*. [Online] 2009. [Citação: 1 de Agosto de 2010.] <http://www.mundodosfilosofos.com.br/direito.htm>.
- Marples, Gareth. 2008.** The History of Projectors – The Battle for Brightness. *The History of*. [Online] 9 de Novembro de 2008. [Citação: 20 de Março de 2011.] <http://www.thehistoryof.net/history-of-projectors.html>.
- Mendes, Rozi Mara, Souza, Vanessa Inácio e Caregnato, Sônia Elisa. 2004.** A Propriedade Intelectual na Elaboração de Objetos de Aprendizagem. *Artigos de Rozi Mara Mendes*. [Online] 2004. [Citação: 10 de Janeiro de 2011.] http://www.cinform.ufba.br/v_anais/artigos/rozimaramendes.html.
- Moodle. 2010.** Moodle. *Moodle 2.0 release notes*. [Online] 12 de Outubro de 2010. [Citação: 20 de Outubro de 2010.] http://docs.moodle.org/en/Moodle_2.0_release_notes.
- **2011.** Moodle v2.2. *Moodle*. [Online] Julho de 2011. [Citação: 1 de Agosto de 2011.] <http://qa.moodle.net/>.
- Moodle.org. 2011.** Moodle. *Moodle*. [Online] 2011. [Citação: 17 de 9 de 2011.] <http://moodle.org>.
- Morin, Edgar. 2002.** *Os sete saberes para a educação do futuro*. Lisboa : Instituto Piaget, 2002. ISBN 972-711-540-0.
- Paula, Luciane Miranda de. 2010.** A origem da Universidade na Idade Média e sua constituição universalista. *WebArtigos.com*. [Online] 17 de Julho de 2010. [Citação: 10 de Setembro de 2010.] <http://www.webartigos.com/articles/42902/1/A-origem-da-Universidade-na-Idade-Media-e-sua-constituicao-universalista/pagina1.html>.
- Pessôa, Dan. 2011.** O Menino que Conheceu a Escola. *Blog do Dan*. [Online] 21 de Setembro de 2011. [Citação: 1 de Outubro de 2011.] <http://danpessoa.blogspot.com/2011/09/o-menino-que-conheceu-escola.html>.
- Piéron, Henri. 1969.** *Dicionário de Psicologia de Henri Piéron*. s.l. : Editora Globo, Porto Alegre, 1969.
- Ponte, João. 1992.** *O computador - um instrumento da educação*. Lisboa : Texto Editora, Lda., 1992. ISBN 972-47-0026-7.
- Procimar. 2011.** Timeline da história do vídeo. *Ramalho Digital*. [Online] 2011. [Citação: 10 de Dezembro de 2010.] http://www.ramalhodigital.com/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=14).

- Reload. 2005.** <http://www.reload.ac.uk/ldeditor.html>. *Reload learning design editor*. [Online] 2005. [Citação: 10 de Outubro de 2011.] <http://www.reload.ac.uk/ldeditor.html>.
- Rosendo, Ana Paula. 2009.** Notas sobre o Iluminismo na escola. *Lusosofia*. [Online] 2009. [Citação: 9 de Maio de 2010.] http://www.lusosofia.net/textos/rosendo_ana_paula_notas_sobre_o_iluminismo_na_escola.pdf.
- Ross, Heather. 2011.** Why Scenarios? *GBN Global Business Network*. [Online] 2011. [Citação: 2011 de Maio de 1.] http://www.gbn.com/about/scenario_planning.php.
- Sakai. 2011.** Sakai. *Sakai*. [Online] 2011. [Citação: 10 de Outubro de 2011.] <http://www.sakaiproject.org/>.
- Santos, Osmair Oliveira dos. 2010.** A Tecnologia Educativa e as transformações no espaço escolar. [Online] 2010. [Citação: 1 de Maio de 2010.] <http://www.webartigos.com/articles/29659/1/a-tecnologia-educativa-e-as-transformacoes-no-espaco-escolar/pagina1.html>.
- Santos, Pablo S. M. B. 2007.** A História da Educação e a Educação Medieval. *Shvoong*. [Online] 5 de Novembro de 2007. [Citação: 10 de Maio de 2010.] <http://pt.shvoong.com/humanities/491690-hist%C3%B3ria-da-educa%C3%A7%C3%A3o-educa%C3%A7%C3%A3o-medieval/>.
- Schweder, Sergio. 2009.** História da Educação. *Sergio Schweder*. [Online] 30 de Agosto de 2009. [Citação: 2 de Maio de 2010.] www.schweder.com/?download=História da Educação.pdf.
- Semente, Jose Augusto. 2010.** A Educação na Pré-história e Antiguidade. *Shvoong*. [Online] 6 de Julho de 2010. [Citação: 10 de Outubro de 2010.] <http://pt.shvoong.com/social-sciences/education/2021501-educa%C3%A7%C3%A3o-na-pr%C3%A9-hist%C3%B3ria-antiguidade/>.
- Smart. 2011.** Image gallery. *Smart*. [Online] 2011. [Citação: 20 de Setembro de 2011.] <http://smarttech.com/us/About+SMART/About+SMART/Newsroom/High-resolution+images>.
- SMART. 2011.** Quick facts and stats. *SMART Technologies*. [Online] 2011. [Citação: 22 de Março de 2011.] <http://smarttech.com/us/About+SMART/About+SMART/Newsroom/Quick+facts+and+stats>.

- Sodhi, Tim, et al. 2007.** Design Support for non-expert authors in the creation of units of learning - a first exploration. *DSpace at Open Universiteit*. [Online] 25 de Outubro de 2007. [Citação: 10 de Dezembro de 2009.] <http://hdl.handle.net/1820/984>.
- Sophia. 2010.** Objetos de Aprendizagem. *Sophia*. [Online] 2010. [Citação: 10 de Maio de 2010.] <http://siaiacad17.univali.br/sophia/objetos.php>.
- Sousa, Rainer. 2009.** Origem da Escrita. *Mundo Educação*. [Online] 2009. [Citação: 20 de Agosto de 2010.] <http://www.mundoeducacao.com.br/historiageral/origem-escrita.htm>.
- Souza, Valdivino Alves de. 2007.** História da Educação. *WebArtigos.com*. [Online] 21 de Abril de 2007. [Citação: 5 de Maio de 2010.] <http://www.webartigos.com/articles/1508/1/A-Historia-Da-Educacao/pagina1.html>.
- SystemDisc. 2011.** What is a Slide Projector? *SystemDisc*. [Online] 2011. [Citação: 15 de Janeiro de 2011.] <http://www.systemdisc.com/slide-projector>.
- Tattersall, Colin, et al. 2003.** IMS Learning Design Frequently Asked Questions. *The Open University of The Netherlands*. [Online] 12 de Setembro de 2003. [Citação: 20 de Março de 2010.] <http://dspace.ou.nl/retrieve/206/IMS+Learning+Design+FAQ+1.0.pdf>.
- Tavares, J. e Alarcão, I. 1999.** *Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem*. Coimbra : Edições globo, 1999.
- TCI. 2008.** MOT and MOTplus - Knowledge Model Editor. *TCI - Technologies Cogigraph Inc*. [Online] 2008. [Citação: 10 de Outubro de 2011.] <http://www.cogigraph.com/Produits/MOTetMOTplus/tabid/995/language/en-US/Default.aspx>.
- Tecnoclasta. 2008.** Livro do autor novato: Vermelho Vivo, Capítulo 5. *Tecnoclasta*. [Online] 17 de Outubro de 2008. [Citação: 3 de Setembro de 2011.] <http://www.tecnoclasta.com/2008/10/17/livro-do-autor-novato-marte-capitulo-6/>.
- VirtualHeroes. 2011.** Healthcare. *Virtual Heroes*. [Online] 2011. [Citação: 2 de Setembro de 2011.] <http://www.virtualheroes.com/healthcare.asp>.
- VisibleBody. 2011.** VisibleBody. *VisibleBody*. [Online] 2011. [Citação: 10 de Março de 2011.] <http://www.visiblebody.com/>.
- Vivancias. 2011.** Projecção de imagem. *vivancias.no.sapo.pt*. [Online] 2011. [Citação: 14 de Março de 2011.] <http://vivancias.no.sapo.pt/trab.informacao/datashow.htm>.

Welch, Kerry, Craggs, Chris e Herman, Lucrezia. 2011. Measuring BMI. *The University of Nottingham*. [Online] 16 de Setembro de 2011. [Citação: 20 de Setembro de 2011.] <http://www.nottingham.ac.uk/nmp/sonet/rlos/placs/bmi/>.

WhiteyBoard.com. 2011. What is a whiteboard. *WhiteyBoard.com*. [Online] 2011. [Citação: 16 de Março de 2011.] <http://www.whiteyboard.com/history-of-whiteboards.html>.

Wiki2Buy. 2011. Retroprojektor. *Wiki2Buy*. [Online] 4 de Agosto de 2011. [Citação: 15 de Setembro de 2011.] <http://www.wiki2buy.com.br/Retroprojektor>.

Wikipedia. 2005. File:Projecteur de diapositives Prestinox début des années 1960.jpg. *Wikipedia*. [Online] 22 de Dezembro de 2005. [Citação: 3 de Setembro de 2011.] http://en.wikipedia.org/wiki/File:Projecteur_de_diapositives_Prestinox_d%C3%A9but_des_ann%C3%A9es_1960.jpg.

Wikipédia. 2010. Sistema de Gestão da Aprendizagem. *Wikipédia*. [Online] 12 de Agosto de 2010. [Citação: 1 de Setembro de 2010.] http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_Gest%C3%A3o_da_Aprendizagem.

Zafra, Arnold. 2009. Brief History of Overhead Projector. *Bright Hub*. [Online] 23 de Junho de 2009. [Citação: 20 de Março de 2011.] <http://www.brighthub.com/computing/hardware/articles/39556.aspx>.

Anexo 1 Representação da hierarquia de elementos no modelo de dados LOM

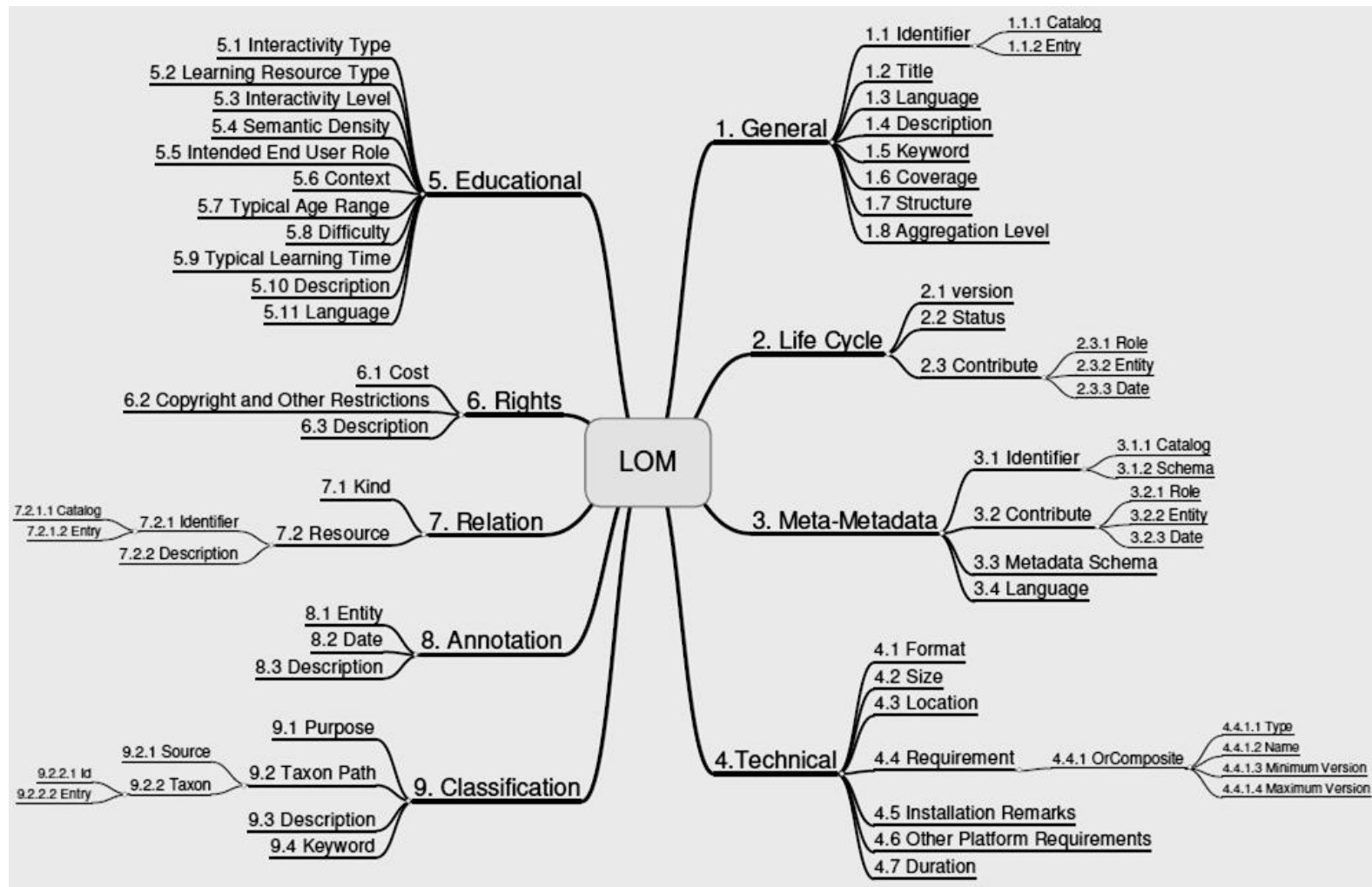


Figura 55 – Representação esquemática da hierarquia de elementos no modelo de dados LOM (Barker, 2005)

Anexo 2 Questionário para comparação de cenários de aprendizagem



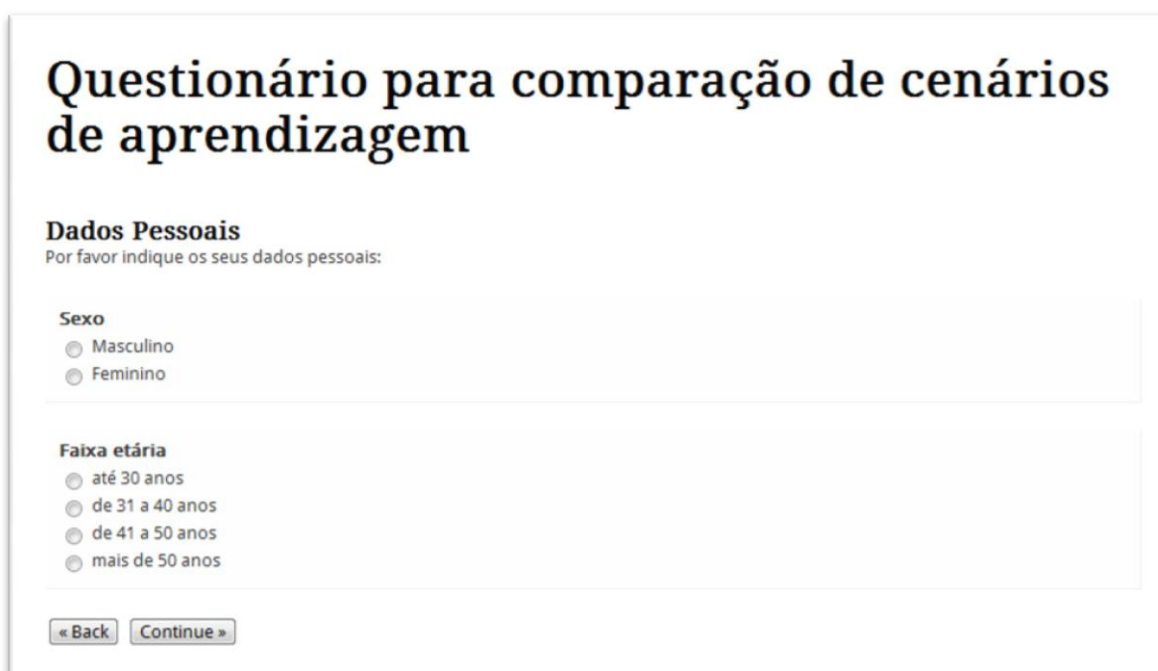
Questionário para comparação de cenários de aprendizagem

Este questionário serve para avaliar os cenários de aprendizagem que lhe serão apresentados.

Os dados recolhidos serão usados de forma anónima, no âmbito de uma tese de mestrado. É fundamental que responda a todas as perguntas indicadas, para ajudar a melhorar e a agilizar o processo formativo dos profissionais de saúde.

[Continue »](#)

Figura 56 – Ecrã da primeira página do questionário: Apresentação



Questionário para comparação de cenários de aprendizagem

Dados Pessoais
Por favor indique os seus dados pessoais:

Sexo

Masculino
 Feminino

Faixa etária

até 30 anos
 de 31 a 40 anos
 de 41 a 50 anos
 mais de 50 anos

[« Back](#) [Continue »](#)

Figura 57 – Ecrã da segunda página do questionário: Dados Pessoais

Questionário para comparação de cenários de aprendizagem

Apresentação dos cenários

Cenário A - Curso na plataforma MEDUCA

Como cenário A vamos considerar o curso "Planeamento e Gestão de Cursos On-Line na MEDUCA".

Para responder a este questionário será necessário que siga estes passos:

- Abra no browser o portal MEDUCA: <http://gilt.isep.ipp.pt/meduca/my/index.php>.
- Registe-se no portal
- Entre no curso "Planeamento e Gestão de Cursos On-Line na MEDUCA": <http://gilt.isep.ipp.pt/meduca/course/view.php?id=31>
- Clique na opção "Inscreva-me nesta disciplina"
- Mantenha a página aberta

Cenário B - Manual didáctico

Como cenário B vamos considerar o manual didáctico "MEDUCA - Manual do Professor".

Para responder a este questionário será necessário que siga estes passos:

- Faça o download do zip disponível em <http://www.megaupload.com/?d=0OU0X9WF>
- Extraia o conteúdo do ficheiro
- Abra o ficheiro index.html
- Mantenha a página aberta

« Back

Continue »

Figura 58 – Ecrã da terceira página do questionário: Apresentação dos cenários

Questionário para comparação de cenários de aprendizagem

Comparação entre os dois cenários

Enquanto mantém os dois cenários abertos, por favor responda às seguintes questões:

Qual dos dois lhe parece mais agradável à primeira vista?

- Cenário A (Curso na MEDUCA)
- Cenário B (Manual didáctico)

Qual dos dois lhe parece mais fácil de encontrar os conteúdos?

- Cenário A (Curso na MEDUCA)
- Cenário B (Manual didáctico)

Como classifica a navegação dos cenários?

	Fraca	Média	Boa	Excelente
Cenário A (Curso na MEDUCA)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cenário B (Manual didáctico)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Quanto às formas de interação, como classifica as seguintes ferramentas usadas no cenário A (curso na MEDUCA)?

	Fraca	Média	Boa	Excelente
Forum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Notícias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eventos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Em qual dos dois cenários lhe parece ser mais fácil reutilizar os conteúdos?

- Cenário A (Curso na MEDUCA)
- Cenário B (Manual didáctico)

Em qual dos dois cenários lhe parece ser mais fácil bloquear o acesso?

- Cenário A (Curso na MEDUCA)
- Cenário B (Manual didáctico)

Classifique globalmente os cenários?

	Fraco	Médio	Bom	Excelente
Cenário A (Curso na MEDUCA)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cenário B (Manual didáctico)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Se fosse frequentar um curso qual dos dois cenários escolheria?

- Cenário A (Curso na MEDUCA)
- Cenário B (Manual didáctico)

Se fosse dar um curso qual dos dois cenários escolheria?

- Cenário A (Curso na MEDUCA)
- Cenário B (Manual didáctico)

Powered by [Google Docs](#)

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

Figura 59 – Ecrã da quarta página do questionário: Comparação entre os dois cenários