

Manuel Lemos Aguiar Nogueira

NOVAS TÉCNICAS E MÉTODOS DE FORMAÇÃO  
NA CONSTRUÇÃO CIVIL



Departamento de Inovação, Ciência e Tecnologia

Março de 2010



Manuel Lemos Aguiar Nogueira

NOVAS TÉCNICAS E MÉTODOS DE FORMAÇÃO  
NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Dissertação de Mestrado em Informática

Trabalho realizado sob a orientação do

Professor Doutor Jorge Reis Lima



Departamento de Inovação, Ciência e Tecnologia

Março de 2010



## DECLARAÇÃO

Nome: Manuel Lemos Aguiar Nogueira

---

Nº. do B. I.: 3670479

Tel/Telem.: 965132406

e-mail: manogueira@clix.pt

Curso de Pós-Graduação:

Doutoramento

Área do doutoramento:

Ano de conclusão: \_\_-\_\_-\_\_

Mestrado

Designação do mestrado: Informática

Ano de conclusão: 15- 12- 2009

Título da tese / dissertação:

Novas técnicas e métodos de formação na construção civil

Orientador: Professor Doutor Jorge Reis Lima

Declaro, para os devidos efeitos, que concedo, gratuitamente, à Universidade Portucalense Infante D. Henrique, para além da livre utilização do título e do resumo por mim disponibilizados, autorização, para esta arquivar nos respectivos ficheiros e tornar acessível aos interessados, nomeadamente através do seu repositório institucional, o trabalho supra-identificado, nas condições abaixo indicadas:

**1. Tipo de Divulgação:**

Total.

Parcial.

**2. Âmbito de Divulgação:**

Mundial (Internet aberta)

Intranet da Universidade Portucalense.

Internet, apenas a partir de  1 ano  2 anos  3 anos – até lá, apenas Intranet da UPT

**Advertência:** O direito de autor da obra pertence ao criador intelectual, pelo que a subscrição desta declaração não implica a renúncia de propriedade dos respectivos direitos de autor ou o direito de a usar em trabalhos futuros, os quais são pertença do subscritor desta declaração.

Assinatura: \_\_\_\_\_

Porto, 12 / 03 / 2010



## Agradecimentos

Ao meu Orientador de dissertação de Mestrado, Professor Doutor Jorge Reis Lima, que com a sua competência, disponibilidade, incentivos e paciência, muito contribuiu para que fosse possível chegar ao fim desta caminhada.

À Paula, à Rita e à Mariana pelo apoio e compreensão.



## **Novas técnicas e métodos de formação na construção civil**

### **Resumo**

As empresas do Sector da Construção, devido ao nomadismo dos seus trabalhadores no desempenho das suas actividades, sentem grandes dificuldades para que estes actualizem os seus conhecimentos. A competitividade das empresas com o surgimento de novas técnicas, novos métodos, novos equipamentos, novos regulamentos, novos materiais, depende cada vez da actualização profissional dos seus trabalhadores. Formar, reciclar e disponibilizar informação aos colaboradores é uma necessidade crescente com que se debatem. A dificuldade aumenta quando o local de trabalho não é próximo da empresa, como acontece com a maior parte dos estaleiros da construção civil.

De facto, a distância dos estaleiros às sedes das empresas é um obstáculo real que tem de ser superado, caso queiram investir no seu capital humano. O desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação (TIC) tem vindo a facilitar a disseminação da informação. Esta evolução tecnológica aproveitada pelas empresas do Sector da Construção permitirá de certa forma quebrar a barreira distância.

Esta investigação visa demonstrar que a disseminação do conhecimento através de cursos desenvolvidos à medida, abrangendo todos os trabalhadores nos estaleiros da construção civil, aproveitando a Internet como instrumento de comunicação, é uma forma das empresas melhorarem as competências e as capacidades dos seus colaboradores, com custos reduzidos. Neste contexto, foram desenvolvidos conteúdos e disponibilizados numa plataforma, com a preocupação de respeitar as especificações técnicas utilizadas universalmente no sentido de possibilitar a sua reutilização noutros ambientes ou contextos, diferentes daqueles para os quais foram criados.

Sendo um sector muito competitivo, em que qualquer investimento deve ter um retorno efectivo, a solução apresentada foi desenvolvida com o recurso a software livre, com a preocupação de diminuir os custos de aquisição e de manutenção



## **Novas técnicas e métodos de formação na construção civil**

### **Abstract**

The companies in the building area feel great difficulties to make their workers bring up to date their knowledge on account of their nomadism while carrying out their jobs.

The competitiveness of companies with the emergence of new techniques, new methods, new equipment, new regulations, new materials, increasingly depends on the upgrade training of their workers.

Training, recycling and giving information to their workers is a growing need felt by the companies. The difficulties are bigger when they work far from the companies as it happens most of the times.

Actually the distance between the place of work and the companies is a hindrance that must be overtaken if the companies want to invest in their human resources.

The development of information and communication technologies (ICT) has made the spreading of the information easier. This technological evolution used by building companies may break the difficulties felt with the distance between the places where the workers stay and the companies.

This thesis tries to show that the spreading of knowledge through courses made to order embracing every man working far from the companies and using the internet as a means of communication is a way that the companies have to improve the competences and skills of their workers with a low cost. In this context, subject matters have been developed and they are available on a platform trying to respect the technical specifications used worldwide in order to allow the use of the information in other contexts, different from those which they were created to.

Being a highly competitive sector, in which any investment shall be an actual return, the solution presented was developed with the use of free software, with the desire to reduce acquisition costs and maintenance.



## **AGRADECIMENTOS**

## **RESUMO**

## **ABSTRACT**

## **SUMÁRIO**

<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....</b>	<b>17</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>21</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS.....</b>	<b>23</b>
<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>25</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>29</b>
1.1. CARACTERIZAÇÃO DO SECTOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL .....	29
1.2. A NECESSIDADE DE FORMAÇÃO.....	32
1.3. CONCLUSÃO .....	36
<b>2. O ENSINO A DISTÂNCIA .....</b>	<b>39</b>
2.1. PERSPECTIVA HISTÓRICA.....	39
2.2. A EVOLUÇÃO.....	40
2.3. O E-LEARNING VS FORMAÇÃO TRADICIONAL.....	42
2.4. O E-LEARNING E O SECTOR DA CONSTRUÇÃO .....	47
2.5. CONCLUSÃO .....	49
<b>3. O E-LEARNING NA FORMAÇÃO.....</b>	<b>51</b>
3.1. O MODELO DE KHAN .....	51
3.2. PLATAFORMAS DE APRENDIZAGEM.....	53
3.3. MOODLE.....	57
3.4. CONCLUSÃO .....	64
<b>4. ESTRUTURAÇÃO DE CONTEÚDOS.....</b>	<b>67</b>
4.1. TEORIAS DE APRENDIZAGEM .....	67
4.2. TAXIONOMIA DE BLOOM.....	72
4.3. TAXIONOMIA DE REIGELUTH E MOORE .....	74
4.4. MODELO SOI DE MAYER.....	75
4.5. MODELO ARCS .....	76



4.6.	CONCLUSÃO .....	78
<b>5.</b>	<b>TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO DE CAMPO .....</b>	<b>81</b>
5.1.	ENTREVISTA – SOARES DA COSTA CONSTRUÇÃO, SGPS, SA .....	83
5.2.	ENTREVISTA – MOTA-ENGIL, ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, SA.....	85
5.3.	CONCLUSÃO DAS ENTREVISTAS À SOARES DA COSTA E MOTA-ENGIL.....	87
5.4.	DESENVOLVIMENTO DE UM MÓDULO .....	88
5.5.	MODELO DE KHAN NA CONSTRUÇÃO CIVIL .....	89
<b>6.</b>	<b>CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO EPI - EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL.....</b>	<b>101</b>
6.1.	INTERFACES.....	105
6.2.	AValiação DA REACÇÃO .....	107
6.3.	CONCLUSÃO .....	110
<b>7.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>115</b>
7.1.	INTRODUÇÃO .....	115
7.2.	CONCLUSÃO .....	117
7.3.	PERSPECTIVAS FUTURAS .....	120
7.4.	SOLUÇÕES FINAIS .....	120
	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>121</b>
	<b>ANEXO A – A WEB SOCIAL .....</b>	<b>125</b>
	<b>A1 – WEB 2.0.....</b>	<b>125</b>
	<b>A2 - BLOGUE.....</b>	<b>127</b>
	<b>A3 - WIKI .....</b>	<b>127</b>
	<b>A4 - PODCASTS .....</b>	<b>128</b>
	<b>ANEXO B - OBJECTOS DE APRENDIZAGEM .....</b>	<b>131</b>
	<b>ANEXO C - SCORM .....</b>	<b>137</b>
	<b>ANEXO D - QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO .....</b>	<b>143</b>
	<b>ANEXO E - GLOSSÁRIO .....</b>	<b>147</b>



## Lista de abreviaturas e siglas

<b>ADL</b>	Advanced Distributed Learning Initiative Iniciativa de Aprendizagem Distribuída Avançada
<b>AICC</b>	The Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee Associação internacional de profissionais de formação de base tecnológica da indústria da aviação
<b>ARCS</b>	Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction Atenção, Relevância, Confiança, Satisfação
<b>CD-ROM</b>	Compact Disc - Read Only Memory Disco compacto simplesmente de leitura
<b>DGERT</b>	Direcção-Geral do Emprego e das Relações de Trabalho
<b>EAD</b>	Ensino a distância
<b>EPI</b>	Equipamento de Protecção Individual
<b>GNU</b>	General Public License Licença Pública Geral
<b>INOFOR</b>	Instituto para a Inovação na Formação (actual DGERT)
<b>IMS</b>	Instructional Management Systems Project Projecto de Sistemas de Gestão Instrucionais
<b>IQF</b>	Instituto para a Qualidade na Formação, I.P. (actual DGERT)
<b>JISC</b>	Joint Information Systems Committee
<b>LMS</b>	Learning Management System Sistema de Gestão de Aprendizagem
<b>MOODLE</b>	Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment
<b>PHP</b>	Pré-Processador de Hipertexto
<b>RH</b>	Recursos Humanos



<b>S.A. ou SA</b>	Sociedade Anónima
<b>SCORM</b>	Sharable Content Object Reference Model Modelo de Referência dos Objectos de Conteúdo Partilhável
<b>SGPS</b>	Sociedade Gestora da Participações Sociais
<b>TIC</b>	Tecnologias da Informação e Comunicação
<b>UE</b>	União Europeia
<b>UMIC</b>	Agência para a Sociedade do Conhecimento, IP
<b>URL</b>	Uniform Resource Locator Endereço de um recurso
<b>XML</b>	Extensible Markup Language
<b>WWW</b>	World Wide Web



## Índice de Figuras

Figura 1 – Número de trabalhadores por conta de outrem, segundo o nível de habilitações (MTSS, 2009) (EB – Ensino Básico, Sec. – Secundário, C. Prof. – Cursos Profissionais)	32
Figura 2 - Dimensões de um ambiente e-Learning, segundo Khan	51
Figura 3 Número de plataformas instaladas em 2007	56
Figura 4 – Ecrã principal do módulo	106
Figura 5 – Exemplo de um tópico	107
Figura 6 – Média de cada uma das respostas	110
Figura 7 – Frequência das respostas às questões 1 a 4	111
Figura 8 - Frequência das respostas às questões 5 a 8	112
Figura 9 - Frequência das respostas às questões 8 a 12	112
Figura 10 - Frequência das respostas às questões 13 a 16	113
Figura 11 – Diagrama de Pareto	113



## Índice de Tabelas

Tabela 1 – Número de empresas e empregados no Sector da Construção Fonte: INE – Empresas em Portugal 2007	30
Tabela 2 - Características principais das gerações de inovação tecnológica no ensino a distância (Gomes, 2008)	42
Tabela 3 – Os benefícios de e-Learning segundo Rosemberg.	45
Tabela 4 – Dimensões e sub-dimensões do e-Learning (Khan)	52
Tabela 5 – Ferramentas de comunicação mais comuns de sistemas colaborativos	54
Tabela 6 – Síntese das diferenças entre behaviorismo e construtivismo	71
Tabela 7 – Taxionomia de Bloom	73
Tabela 8 – Correspondência entre as taxionomias de Bloom e Reigeluth e Moore	74
Tabela 9 - Sub-dimensões do modelo de Khan aplicadas	99
Tabela 10 – Organização dos conteúdos	102
Tabela 11 – Taxionomia de Regeiluth e Moore aplicada aos objectivos específicos na lição 1	103
Tabela 12 – Taxionomia de Regeiluth e Moore aplicada aos objectivos específicos na lição 2	103
Tabela 13- Taxionomia de Regeiluth e Moore aplicada aos objectivos específicos na lição 3	104
Tabela 14 – Taxionomia de Regeiluth e Moore aplicada aos objectivos específicos na lição 4	105
Tabela 15 – Evolução das habilitações dos formandos	108
Tabela 16 – Respostas dos formandos ao questionário e as suas habilitações literárias	109
Tabela 17 – Estatística descritiva dos dados	109
Tabela 18 – Ferramentas de podcasts - Junior (2007)	129



## **Metodologia**

Em Portugal, a oferta de cursos de e-Learning na área da construção civil é quase inexistente. Em Janeiro de 2009, segundo lista disponibilizada pela DGERT no seu sítio, havia sessenta e uma entidades acreditadas na forma de organização “Formação a Distância”. Deste conjunto de entidades só seis tinham oferta de cursos na área de formação de construção civil. Daqui ressalta que, a formação a distância não tem a dimensão adequada às suas potencialidades e não é explorada à semelhança de outros países, muitas vezes mencionados como mais desenvolvidos.

Constatada a reduzida oferta de cursos na área da construção civil, esta investigação tem como objectivo demonstrar que o e-Learning é uma ferramenta com potencialidades para as empresas com trabalhadores dispersos geograficamente, explorarem com vantagens económicas.

A estrutura desta investigação está alicerçada em capítulos. O primeiro faz uma caracterização do sector da construção civil com enfoque especial nas habilitações dos trabalhadores do sector e na necessidade de formação, seja por imperativo legal ou não.

O segundo capítulo, após um resumo da evolução do ensino a distância e a comparação entre o e-Learning e o ensino tradicional, analisa os benefícios do e-Learning e a sua ligação ao sector.

Ao começar por descrever várias dimensões para um ambiente de aprendizagem e-Learning, o terceiro capítulo continua com a descrição das plataformas de aprendizagem e as suas ferramentas mais comuns de comunicação e termina a apresentar a plataforma MOODLE.

No capítulo quatro, são apresentadas as teorias de aprendizagem mais apropriadas para o desenvolvimento de competências apoiadas em metodologias e tecnologias que promovem e permitem o ensino e a aprendizagem, através da utilização da Internet como dispositivo de mediação entre os vários intervenientes, dois métodos direccionados para a definição dos objectivos de instrução do domínio cognitivo, um modelo para a estruturação de conteúdos, que sugere métodos para o desenho da instrução directa numa perspectiva



construtivista, um modelo que explica como captar e manter a motivação dos formandos e um modelo genérico para o processo de planeamento e desenvolvimento da instrução.

O quinto capítulo que se dedica ao trabalho de campo, começa por analisar a prática de duas das maiores empresas da construção civil no que respeita à formação interna, através de entrevistas com responsáveis das empresas, continua com o desenvolvido de um pequeno curso na área da Segurança no trabalho e finaliza com a avaliação da satisfação dos formandos.

O último capítulo, apresenta-se uma conclusão sobre todo o estudo, terminando com sugestões para investigações futuras.



## **1. Introdução**

Novas técnicas e métodos de formação na construção civil é dirigido à formação no Sector da Construção Civil. Pretende dar um contributo importante para resolver um problema contra o qual todas as empresas se debatem: a formação interna dos seus colaboradores.

Este primeiro capítulo, Introdução, debruça-se sobre o Sector, que tem um peso muito importante na nossa economia. A grande atomização da estrutura empresarial do sector, constituída por milhares de pequenas e médias empresas, tem um forte impacto no mercado de trabalho, contribuindo para a dinamização da economia portuguesa. Após uma breve caracterização do sector, é feita uma análise sobre as habilitações escolares e profissionais dos colaboradores e da conseqüente necessidade de formação profissional para aumentar a produtividade e competitividade das empresas.

### **1.1. Caracterização do sector da Construção Civil**

O sector da construção, responsável por 5,6% do Produto Interno Bruto e cerca de 11% do emprego (INE, 2009) tem um peso substancial na economia, não só pelo seu peso específico na criação de riqueza como também de emprego.

Tradicionalmente o Sector da Construção em Portugal, tal como nos restantes países da União Europeia (EU), assenta numa estrutura empresarial onde predominam as pequenas empresas (um estaleiro por cada obra) muitas vezes não especializadas, recorrendo com frequência a subempreitadas. A par, existe um conjunto de outras empresas de maior dimensão (1%) detendo cerca de 40% do mercado e 20% da mão-de-obra (Baganha et al., 2002).

A estrutura empresarial do sector da construção é muito ampla e diversificada englobando grandes empresas multinacionais, empresas regionais, empresas especializadas e empresários em nome individual.

Segundo o Instituto de Estatística de Portugal (INE), em 2007 o sector da construção empregava directamente mais de meio milhão de pessoas distribuídas por empresas de várias dimensões. Como se pode ver na tabela 1, o número de pequenas empresas com menos de dez empregados é muito grande, atingindo quase 92% do universo das empresas.

## Novas técnicas e métodos de formação na construção civil

Contudo, o número de empregados destas pequenas empresas não ultrapassa os 45% do total dos recursos humanos no sector.

<b>Dimensão por</b>	<b>Empresas</b>	<b>Empregados</b>
menos de 10	112.487	222.746
10-49	8.669	158.058
50-249	883	80.867
250 ou mais	88	52.835
Total	122.487	514.514

Tabela 1 – Número de empresas e empregados no Sector da Construção

Fonte: INE – Empresas em Portugal 2007

Também se constata, pela análise destes números, que nas empresas com menos de 10 empregados a média não chega aos dois empregados por empresa, o que nos dá uma imagem clara do tamanho da maioria destas empresas.

Além de um grande número de pequenas empresas, o sector da construção padece, também, de um baixo nível organizacional, patente no reduzido número de empresas certificadas, com alvarás ou títulos de registo. O alvará é um documento que determina o tipo de trabalhos que uma empresa pode efectuar, em função da capacidade técnica, capacidade económica e financeira enquanto o título de registo é dirigido para microempresas e empresários em nome individual, que habilita o seu detentor a executar determinado tipo de trabalhos. Em finais de 2007, existiam no sector da construção 23.829 empresas habilitadas com Alvará e 31.141 com Título de Registo (InCI, 2009), o que corresponde a cerca de 45% do total das empresas existentes.

O sector da Construção é considerado um dos motores da economia já que propicia a movimentação de diversas outras actividades a montante e a jusante da sua actuação, ou seja, da sua cadeia de produção.

A actividade da construção tem um importante impacto sobre o Emprego, ao ponto de se estimar que cada emprego directo criado pelo Sector da Construção gera 3 postos de trabalho no conjunto da economia, (Afonso et al, 1998).

Com um défice tecnológico, possivelmente devido aos baixos salários e aos baixos níveis de escolaridade, a construção é considerada uma actividade de mão-de-obra intensiva que, segundo Baganha (2002) tem características muito específicas:

- Peso elevado de mão-de-obra masculina, jovem, em alguns casos ilegal, clandestina ou sem contrato;
- Mais de metade dos trabalhadores com uma qualificação nula ou incipiente (qualificação quer escolar quer profissionalizante);
- Elevada precariedade de emprego;
- Elevada rotatividade (mais de 70% dos trabalhadores tem menos de 4 anos de antiguidade na empresa);
- Remunerações inferiores à média nacional;
- Elevada sinistralidade, motivada por deficientes condições de segurança no trabalho.

Segundo alguns estudos, o facto das remunerações na construção serem baixas tem custos acrescidos para o sector revelando-se, por isso, antiprodutivos com influência negativa no custo global. Os baixos salários constituem um inconveniente ao desencorajarem o investimento em novas tecnologias, na formação profissional e na criação de empregos qualificados revelando-se, por isso, um entrave ao desenvolvimento e à produtividade.

Por outro lado, os baixos salários na indústria da construção civil só atraem os operários menos qualificados ou menos competentes. A rotação do pessoal torna-se muito significativa e os trabalhadores mais competentes emigram para outras regiões, onde os salários são mais elevados, ou para outros sectores de actividade onde as condições remuneratórias sejam superiores (Afonso et al., 1998).

Em termos de habilitações, a estrutura do emprego no sector da construção é extremamente deficiente, representando o pessoal com o ensino básico aproximadamente 82% do total e o conjunto dos quadros médios e superiores cerca de 18%, segundo os dados disponibilizados pelo MTSS (2009), referentes ao ano 2007.

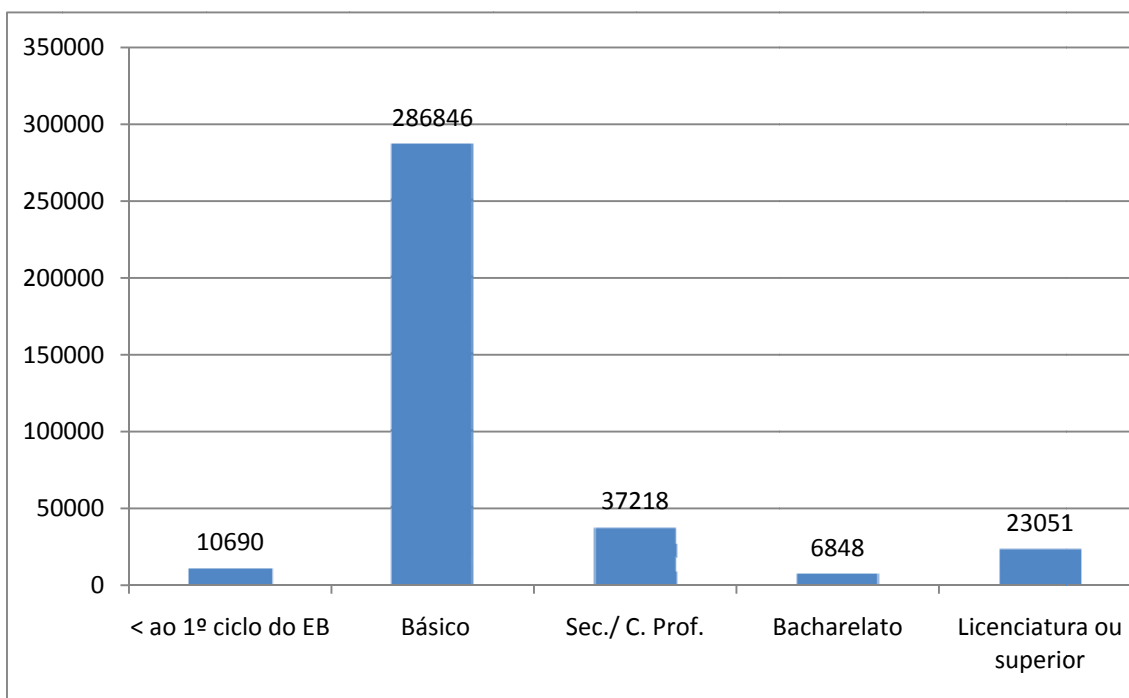


Figura 1 – Número de trabalhadores por conta de outrem, segundo o nível de habilitações (MTSS, 2009) (EB – Ensino Básico, Sec. – Secundário, C. Prof. – Cursos Profissionais)

De salientar ainda destes dados, o facto dos trabalhadores por contra de outrem com habilitações superiores corresponderem a cerca de 8,1% do total.

## 1.2. A necessidade de formação

Investir na reciclagem, reconversão, especialização ou aperfeiçoamento da formação profissional dos seus trabalhadores é um dos caminhos em que as empresas do sector terão de apostar fortemente. Será um vector de desenvolvimento estratégico para cada empresa tendo em vista a sua competitividade no mercado. A implementação desta estratégia empresarial será a curto ou médio prazo um factor chave de sucesso.

É reconhecido que as melhores empresas apostam no investimento em capital humano pois sabem que dependem dos seus conhecimentos, capacidades, competências e outros atributos incorporados, para darem resposta aos rápidos avanços tecnológicos, à constante introdução de novos produtos, materiais e processos e à globalização dos mercados. Ao

longo do tempo de trabalho estes factores provocam uma elevada taxa de depreciação das competências detidas e dos conhecimentos adquiridos.

As consequências desta depreciação resultam na desactualização das competências dos trabalhadores evidenciando a necessidade de formação contínua. Esta causa-efeito induz o trabalhador a tornar-se, durante toda a sua vida activa, num “aprendente” para aumentar a sua produtividade e contribuir, potencialmente, para a competitividade da empresa.

O conhecimento é um recurso de carácter intangível, que possui a característica de dinamismo e que mediante a formação contínua dos recursos humanos e a aprendizagem se renova e adapta a novas situações (Serrano et al., 2005).

Neste contexto o grande desafio consiste em usar o conhecimento individual dos colaboradores, potenciando-o em benefício da empresa.

A necessidade de transformações nas empresas e nos trabalhadores terá de ser feita à custa da mudança de mentalidades e comportamentos. Se as empresas e os trabalhadores não estiverem devidamente preparados e formados, para enfrentar esta mudança, não haverá futuro: o desenvolvimento das suas capacidades e dos seus conhecimentos constituem imperativos da própria sobrevivência. A formação deve, pois, contribuir para o desenvolvimento e para o reforço da eficácia no exercício de todas as funções da empresa através do desenvolvimento do seu factor mais importante: o trabalhador.

A Comissão Europeia está a fazer um grande esforço para que a aprendizagem ao longo da vida seja uma realidade, adoptando políticas de formação e educação garantindo a aquisição e actualização permanente dos conhecimentos, aptidões e competências de todos os cidadãos.

Esta Comissão entende por aprendizagem ao longo da vida “toda a actividade de aprendizagem em qualquer momento da vida com o objectivo de melhorar os conhecimentos, as aptidões e competências, no quadro de uma perspectiva pessoal, cívica, social e/ou relacionada com o emprego” (Europeias, 2001).

As próprias conclusões do Conselho Europeu de Lisboa, em 2000, valorizam e incentivam a aprendizagem ao longo da vida como meio de acompanhar uma transição bem sucedida para uma economia e uma sociedade assentes no conhecimento.

## Novas técnicas e métodos de formação na construção civil

As mudanças tecnológicas associadas à mudança dos processos de trabalho, as exigências ao nível de gestão de tempo, a evolução dos equipamentos e materiais e a necessidade de aumentar o desempenho dos trabalhadores são factores que contribuem para levar as empresas da construção a recorrer à formação profissional.

A recente revisão do código do trabalho, talvez para contrariar estudos recentes que mostram que Portugal é um dos países europeus que menos investe na aprendizagem ao longo da vida, tem a preocupação de que as competências da força de trabalho correspondam à evolução económica e tecnológica.

A Lei n.º 7/2009 de 12 de Fevereiro, ou seja, o actual Código do Trabalho estabelece no Artigo 131º “Formação Contínua” o seguinte texto:

1 - No âmbito do sistema de formação profissional, compete ao empregador:

Promover o desenvolvimento e a adequação da qualificação do trabalhador, tendo em vista melhorar a sua empregabilidade e aumentar a produtividade e a competitividade da empresa;

Assegurar a cada trabalhador o direito individual à formação, através de um número mínimo anual de horas de formação, mediante acções desenvolvidas na empresa ou a concessão de tempo para frequência de formação por iniciativa do trabalhador;

Organizar a formação na empresa, estruturando planos de formação anuais ou plurianuais e, relativamente a estes, assegurar o direito a informação e consulta dos trabalhadores e dos seus representantes;

Reconhecer e valorizar a qualificação adquirida pelo trabalhador;

2 - O trabalhador tem direito, em cada ano, a um número mínimo de trinta e cinco horas de formação contínua ou, sendo contratado a termo por período igual ou superior a três meses, um número mínimo de horas proporcional à duração do contrato nesse ano.

3 - A formação referida no número anterior pode ser desenvolvida pelo

empregador, por entidade formadora certificada para o efeito ou por estabelecimento de ensino reconhecido pelo ministério competente e dá lugar à emissão de certificado e a registo na Caderneta Individual de Competências nos termos do regime jurídico do Sistema Nacional de Qualificações

....

Está bem patente, neste artigo do Código do Trabalho, a determinação do Governo em manter a aposta na formação profissional dos trabalhadores como forma de aumentar a produtividade e a competitividade das empresas, responsabilizando o empregador ao impor a obrigatoriedade de aumentar as qualificações dos seus trabalhadores. É de destacar a continuação da imposição de, pelo menos, 35 horas anuais de formação por trabalhador.

A Europa está em transição para uma sociedade e uma economia assentes no conhecimento. Mais do que nunca, o acesso a informações e conhecimentos actualizados, bem como a motivação e as competências para usar esses recursos de forma inteligente em prol de si mesmo e da comunidade, estão a tornar-se a chave do reforço da competitividade da Europa e da melhoria da empregabilidade e da adaptabilidade da força de trabalho (Europeias, 2000).

A necessidade das empresas aumentarem as competências, seja por actualização ou reconversão profissional dos seus trabalhadores numa perspectiva de melhorar a competitividade, por força ou não da legislação laboral, veio levantar algumas questões às empresas do sector da construção:

- Como promover formação estando os trabalhadores da construção civil dispersos geograficamente?
- Sem afectar os trabalhos e prazos acordados, que métodos e técnicas se devem utilizar para formar e qualificar os trabalhadores?
- Serão os custos envolvidos recuperáveis, ou seja, poderão os custos associados à formação serem transformados num investimento?

É necessário analisar todas estas questões, devendo ser caracterizada a forma da transferência de conhecimento, com a previsão de que será o recurso às TIC o meio

utilizado. O estado da tecnologia, os métodos e técnicas de formação também serão abordados.

### **1.3. Conclusão**

Com um peso substancial na economia pelo número de empregos que gera, o sector da construção atrai muita mão-de-obra que encontra neste sector o último recurso para arranjar emprego.

O sector da construção civil tem características diferentes de qualquer outro sector de actividade: peso elevado de mão-de-obra masculina, por vezes sem contrato, com qualificações, quer escolar quer profissionalizante, muito baixas, elevada rotatividade dos trabalhadores, remunerações inferiores à média nacional e elevada sinistralidade, maior parte das vezes, por deficientes condições de segurança no trabalho.

Além de um baixo nível de qualificação dos recursos humanos, o sector da construção padece, também, de um baixo nível organizacional, patente no reduzido número de empresas certificadas.

Para inverter este panorama, as empresas vêem-se na necessidade de melhorarem as competências e as capacidades dos seus trabalhadores, seja por actualização ou reconversão profissional, numa perspectiva de melhorar a produtividade e a competitividade. Acresce a esta necessidade a imposição da legislação laboral de 35 horas de formação profissional por trabalhador que veio levantar algumas questões às empresas do sector da construção.

A dispersão geográfica dos seus recursos humanos é um problema que se coloca às empresas que apostam na formação dos seus trabalhadores. A logística necessária para reunir os trabalhadores para lhes ser ministrada formação tem custos muito elevados. Para baixar os custos de formação relacionados com as deslocações dos formadores e formandos e custos resultantes de perdas de hora de trabalho, o ensino a distância pode ser a solução ao proporcionar a formação no local de trabalho ou em qualquer sítio em qualquer momento.

É inegável que o ensino a distância tem vindo a ganhar com o desenvolvimento das novas tecnologias, à imagem de diversas áreas. O ensino a distância destaca-se enquanto

alternativa para atingir um maior número de pessoas dispersas geograficamente, para além da sua flexibilidade em termos de horário.

De forma a responder às questões deixadas em aberto nos parágrafos precedentes, esta investigação, Novas técnicas e métodos de formação na construção civil, está estruturada com o seguinte alinhamento:

1. Verificar se as tecnologias de informação e comunicação são o melhor meio para realizar a transferência de conhecimentos, caracterizando o ensino a distância, a sua evolução, o seu estado actual e comparando-o com o ensino tradicional;
2. Escolhido um ambiente colaborativo, fazer uma análise geral, com uma atenção especial às diversas ferramentas, procurando responder à implantação de conteúdos de uma forma simples e rápida;
3. Desenvolver um curso demonstrativo como caso de estudo e fazer a sua avaliação;
4. Elaborar as considerações finais sobre a formação a distância na construção civil e retirar as conclusões.

Novas técnicas e métodos de formação na construção civil

## **2. O ensino a distância**

Este capítulo começa por fazer um resumo da forma como o ensino a distância evoluiu, deste o seu surgimento até aos nossos dias, a que sucede uma enumeração das principais vantagens do e-Learning sobre o ensino tradicional e o e-Learning e o sector da construção civil.

Com um passado de quase século e meio, o ensino a distância tem acompanhado a evolução das tecnologias de suporte à comunicação. Nunca se desenvolveu tanto e foi tão discutido como nos últimos anos. O grande salto tecnológico e a proliferação ou a democratização dos computadores a isso tem ajudado.

### **2.1. Perspectiva histórica**

O ensino a distância, abrangendo todas as formas de aprendizagem em que os alunos não estejam em contacto físico com os professores, tem já uma longa história. Surgiu na Inglaterra e nos Estados Unidos na segunda metade do século XIX aproveitando o aumento de qualidade dos serviços postais de então, para suprir problemas de isolamento, mobilidade e acessibilidade e proporcionar formação a segmentos da população cujas necessidades não podiam ser servidas pelo sistema tradicional de ensino.

Desde então, em que foram criados os primeiros cursos por correspondência até aos dias de hoje houve uma evolução muito grande. É de consenso geral que estamos a viver a 4ª geração do ensino a distância. A sua evolução está intimamente relacionada com a adopção de tecnologias de comunicação cada vez mais sofisticadas, à medida que estas foram ficando disponíveis.

Ao longo da história da comunicação humana, avanços na tecnologia têm alimentado mudanças paradigmáticas na educação (Frick, 1991). A comunicação entre o professor e o aluno é um elemento vital para o sucesso do ensino a distância. Para a comunicação acontecer é necessária uma mensagem, para além do emissor e do receptor. Se esta mensagem está concebida como uma instrução então, para além do aluno, do professor e do conteúdo, temos de considerar o ambiente em que ocorre esta comunicação educativa.

O sucesso do ensino a distância está no conteúdo da mensagem e na eficácia do sistema de comunicação (Moore, 1990).

## **2.2. A evolução**

O ensino a distância surgiu com a troca de documentos em papel, com o recurso ao texto impresso como forma de representação dos conteúdos e pelo recurso ao correio tradicional para distribuição. Sendo uma comunicação bidireccional entre o aluno e o professor, normalmente deste para aquele, o desfasamento temporal entre o envio e a recepção era bastante elevado. Não existia interacção entre os alunos que geralmente não se conheciam. O ensino por correspondência, com registos conhecidos no último quartel do século XIX, foi a primeira geração do ensino a distância. Beneficiou do desenvolvimento da rede de comboios que tornaram as comunicações mais rápidas.

A segunda geração, já na segunda metade do século XX, caracterizava-se pela distribuição através da rádio e televisão recorrendo ao texto, som e vídeo como forma de representação dos conteúdos. A comunicação era feita num sentido, do tipo “um para muitos”, o que possibilitava abranger um grande número de alunos sem um aumento significativo de custos. Em complemento existia a possibilidade de estabelecer uma comunicação de forma síncrona entre o aluno e o professor utilizando o telefone. A interacção entre os alunos continuava a ser inexistente.

A terceira geração caracteriza-se pelo recurso aos sistemas multimédia em suportes digitais interactivos – CD-ROM e sistemas de comunicação bidireccionais, mediados por computador, entre professor e alunos. Para além da comunicação síncrona via telefone passa também a haver comunicação assíncrona via correio electrónico. A comunicação entre alunos, quer individualmente - utilizando o correio electrónico - quer em grupos de discussão - usando fóruns de discussão e conferências por computador - passou a ser uma realidade. Um elemento importante nesta geração tecnológica foi o aparecimento do elemento interactividade que possibilitava maior flexibilidade na aprendizagem. Os documentos multimédia interactivos são estáticos no sentido de inalteráveis depois de concebidos.

A evolução da Internet alterou o modo de difusão dos conteúdos originando a 4ª geração a qual estamos a viver. Caracteriza-se por uma representação multimédia dos conteúdos de ensino estruturada sobre redes de comunicação por computador, possibilitando a constituição das comunidades virtuais como suporte da aprendizagem colaborativa e pelo recurso ao e-Learning, explorando a interactividades entre professores e alunos e, principalmente, dos alunos entre si.

“Hoje assiste-se à entrada na era das Comunidades Virtuais, com a proliferação de escolas virtuais, universidades virtuais, institutos virtuais, turmas virtuais, com cursos e conteúdos acessíveis via WWW, com possibilidade de aulas colaborativas e interações síncronas e assíncronas, utilizando vários tipos de metodologias e de tecnologias que promovem e permitem o ensino e a aprendizagem através da utilização da Internet como dispositivo de mediação entre os vários intervenientes.” (Santos, 2000).

A tabela 2 mostra a evolução do ensino a distância, ao longo do tempo, segundo Gomes (2008):

	1ª Geração	2ª Geração	3ª Geração	4ª Geração	5ª Geração
	Ensino por correspondência	Tele-ensino	Multimédia	e-Learning	m-Learning
Cronologia	1833	1970	1980	1994	2004
Representação dos conteúdos	Mono-média	Múltiplos-média	Multimédia interactivo	Multimédia colaborativo	Multimédia (hipermédia) móvel e conectivo com base em aplicações/conteúdos para dispositivos móveis (telemóvel, PDA, leitores de MP3, etc)
Distribuição de conteúdos	Documentos impressos recorrendo ao correio postal	Emissões em áudio ou vídeo recorrendo a emissões radiofónicas e	CD-ROM	Páginas Web distribuídas em redes telemáticas. Ficheiros em rede para “download” e	Sistemas wireless com tecnologias de banda larga e funcionalidade de RSS

## Novas técnicas e métodos de formação na construção civil

	televisivas			“upload”	
Comunicação professor/aluno	Muito rara	Pouco frequente	Frequente	Muito frequente	Muito frequente
Comunicação aluno/aluno	Inexistente	Inexistente	Existente	Existente e significativa	Existente e significativa
Modalidades de comunicação disponíveis	Assíncrona com elevado tempo de retorno	Síncrona, fortemente desfasada no tempo e transitiva	Assíncrona com pequeno desfasamento temporal e síncrona de carácter permanente (com registo electrónico)	Assíncrona individual ou de grupo, com pequeno desfasamento temporal e síncrona individual ou de grupo e de carácter permanente (com registo electrónico)	Assíncrona individual ou de grupo, com pequeno desfasamento temporal. Síncrona individual ou de grupo e com registo electrónico
Tecnologias predominantes de suporte à comunicação	Correio postal	Telefone	Telefone e correio electrónico	Correio electrónico e conferências por computador	Correio electrónico, fóruns electrónicos, videoconferências, Small Message Systems (SMS), Instant Messangers (IM), podcasts, chats...

Tabela 2 - Características principais das gerações de inovação tecnológica no ensino a distância (Gomes, 2008)

As novas tecnologias de informação e comunicação, de que a última geração do ensino a distância tanto depende, são ferramentas que tornam possíveis novas formas de comunicação, de interacção e de confronto de ideias e de experiências à escala global. Ultrapassam assim as barreiras de espaço e de tempo características da aprendizagem presencial e estão a alterar a nossa própria forma de aprender e mesmo de pensar (INOFOR, 2002).

### 2.3. O e-Learning vs formação tradicional

Na formação tradicional, os saberes chegam ao aprendente fundamentalmente através do formador, sendo este o detentor do saber e o formando, o receptor passivo, limita-se

praticamente a memorizar esses conhecimentos. O ritmo de aquisição de conhecimentos dos formandos é controlado pelo formador. Todos nós temos essa experiência.

Na formação a distância o aprendente tem uma autonomia e um papel activo na construção dos seus conhecimentos. Com a aprendizagem centrada no aprendente o formador tem um papel de facilitador, orientador e tutor na ajuda da prossecução dos objectivos do aprendente.

A Sociedade da Informação é uma sociedade onde a componente da informação e do conhecimento desempenha um papel nuclear em todos os tipos de actividade humana em consequência do desenvolvimento da tecnologia digital, e da Internet em particular, induzindo novas formas de organização da economia e da sociedade (UMIC, 2003).

O ensino a distância, num dos seus ramos mais recentes, o e-Learning, tem acompanhado a evolução das novas tecnologias de informação e comunicação utilizando a Internet como dispositivo de mediação entre os diferentes intervenientes e de acesso a recursos.

O e-Learning pode ser definido como o uso das tecnologias da Internet para distribuir um conjunto de soluções, para enriquecer o conhecimento e o desempenho (Rosenberg, 2001).

“A tecnologia é um agente de mudança e as inovações tecnológicas podem resultar em mudanças de paradigma ... a Internet apresenta-se como causa da mudança de paradigma na maneira como se aprende“ (Wiley, 2000).

Para Dias (2003) o e-Learning é “um tipo de aprendizagem na qual a informação e o material de estudo se encontram disponíveis na Internet. Para aceder a esse material (aulas, documentos de apoio, testes, etc.), é necessário um computador (ou outro equipamento com funções similares, por exemplo, um PDA), ligação à Internet e software de navegação na Web”.

Os avanços tecnológicos, a disponibilidade de computadores, a conectividade permitida pela Internet e intranets e o progresso registado no desenho didáctico com a possibilidade de misturar diversos meios multimédia - como texto, imagem, som, animação, vídeo -, cada um à sua maneira, são responsáveis pela evolução do e-Learning.

As forças que impulsionaram o e-Learning resultaram de aspectos tecnológicos ( utilização de computador pessoal e Internet), económicos (processo contínuo de aprendizagem ao longo da vida, imperativo para assegurar o conhecimento e as aptidões profissionais), demográficos e sociais (alunos adultos que procuram melhorar a sua carreira profissional, alunos seniores que investem em actualização científica ou humanística e profissionais que visam certificar competências) (Lima et al., 2003).

O e-Learning como metodologia pedagógica permite ao indivíduo que quer ou necessita de aprender novas possibilidades. Para além de permitir desenvolver interacções e relacionamentos — entre formandos e formadores — também possibilita o acesso a informações em qualquer lugar e em qualquer momento, que antes não eram possíveis.

Este tipo de ensino permite nesta sociedade cada vez mais exigente em termos de conhecimento, novas oportunidades mesmo a quem sente a sua formação prejudicada por falta de tempo, pela distância ou incapacidade física, ou ainda reciclar a formação dentro da sua própria empresa.

Na tabela 3, são descritos os benefícios do e-Learning em relação ao ensino tradicional, segundo Rosenberg (2001):

Redução de custos	Reduz as despesas de deslocação, o tempo despendido na formação e reduz significativamente ou elimina os custos associados às infra-estruturas necessárias para o ensino tradicional
Amplia o alcance	Permite alcançar um número ilimitado de pessoas, virtualmente em simultâneo
Conteúdos mais consistentes e personalizáveis	Todos obtêm o mesmo conteúdo e o vê da mesma forma podendo ser personalizados para diferentes necessidades ou grupos
Conteúdos mais fáceis de actualizar	A Internet permite que os conteúdos possam ser actualizados de uma forma quase instantânea garantindo

	uma maior precisão e actualidade dos mesmos
Aprender a qualquer hora em qualquer local	É a aplicação da filosofia “just in time – any time” possibilitando a aprendizagem a qualquer hora em qualquer local
Uso de uma tecnologia conhecida	Aprender a aceder ao e-Learning não é um entrave porque a tecnologia está muito difundida
Universalidade	Beneficia da vantagem da universalidade dos protocolos de transmissão de dados da Internet
Emergência de comunidades	Fomenta o aparecimento de comunidades virtuais que partilham conhecimento e trocam experiências e funciona como elemento motivador para aprendizagem organizacional
Escalabilidade	Uma solução depois de implementada pode crescer bastante com poucos custos

Tabela 3 – Os benefícios de e-Learning segundo Rosemberg.

**Redução de custos:** do ponto de vista da empresa pode ser substancial a redução dos custos relativos à infra-estrutura física (sala de formação) quer a distribuição de documentação (conteúdos electrónicos) quer as despesas de deslocação e alojamento tanto dos formadores como dos formandos. Quanto maior for a dispersão geográfica dos trabalhadores da organização mais económico se torna para as empresas dar formação com esta tecnologia.

**Amplia o alcance:** não está limitado permitindo alcançar um número ilimitado de formandos dispersos geograficamente.

**Conteúdos mais consistentes e personalizáveis:** igual conteúdo para todos garante uma uniformidade na forma como o conhecimento é transmitido. Para além desta consistência permite também a personalização do percurso formativo, isto é, permite que cada

formando faça o seu próprio percurso formativo escolhendo os módulos e matérias que pretende aprender.

**Conteúdos mais fáceis de actualizar:** em contraste com o suporte de papel a informação em suporte digital é muito mais fácil e rápida de actualizar e divulgar utilizando como meio de distribuição a Internet. Os conteúdos disponíveis no sistema podem ser actualizados a qualquer momento, disponibilizando imediatamente novas versões.

**Aprender a qualquer hora e qualquer local:** estando disponível 24 em 24 horas a informação pode ser acedida quando o formando tiver disponibilidade e vontade. Permite ainda ao trabalhador, de acordo com a empresa, escolher o melhor horário para a formação não afectar ou ter o mínimo impacto na produtividade da empresa.

**Uso de uma tecnologia conhecida:** a tecnologia da informação e comunicação com recurso à Internet está suficientemente difundida para que os custos de aprendizagem da sua utilização sejam quase irrelevantes.

**Universalidade:** o e-Learning aproveita os protocolos universais existentes na Internet deixando de se preocupar com as diferenças das plataformas, dos programas de navegação e sistemas operativos. Todos recebem virtualmente a mesma informação da mesma maneira.

**Emergência de comunidades:** a criação de laços entre os formandos resulta do intercâmbio de experiências, na partilha de necessidades e troca de conhecimento permitindo a aprendizagem colaborativa. Na Internet é característico este tipo de relacionamento onde é comum criarem-se e reunirem-se comunidades em torno de interesses comuns.

**Escalabilidade:** o número de formandos pode aumentar bastante sem que isso comprometa de forma sensível a sua qualidade de funcionamento e quase sem custos adicionais.

Sendo diferente do ensino tradicional, a aprendizagem na modalidade de e-Learning é orientada por vários princípios fundamentais:

- Centra-se no formando e não no formador como sucede normalmente no ensino tradicional clássico;
- Assenta na iniciativa, responsabilidade, autodisciplina e autonomia do formando;
- Procura ser adaptada e individualizada conforme os interesses do formando respeitando e valorizando a sua experiência profissional.

Estes princípios em que assenta a aprendizagem através do e-Learning são precisamente aqueles em que se deve basear a formação de adultos (INOFOR, 2002).

O e-Learning representa uma mudança paradigmática para todos os agentes envolvidos mas principalmente para os formandos e o formador.

Os diferentes agentes que intervêm no processo de ensino-aprendizagem na modalidade de e-Learning estão de tal forma relacionados entre si que o sucesso da formação depende de uma adequada comunicação entre todos. Qualquer mudança num, afecta os restantes.

#### **2.4. O e-Learning e o Sector da Construção**

As empresas e os seus trabalhadores estão a ser afectados em vários aspectos pelo rápido desenvolvimento tecnológico. “As inovações tecnológicas contribuem significativamente para o aumento da necessidade dos trabalhadores se actualizarem de forma contínua sobre novas ferramentas, aptidões e competências (Magnusson et al., 2001).

Paradoxalmente, existe ao mesmo tempo uma tendência para se socorrerem da tecnologia quando se procuram novos caminhos para resolver o problema do aumento das necessidades de aprendizagem.

Ainda há relativamente poucos anos, o que se aprendia nos bancos da escola era suficiente para desempenhar as funções de toda a vida activa. O conhecimento não pode ser considerado, como anteriormente, um dado adquirido que não evolui. A constante evolução tecnológica obriga os trabalhadores a repensarem a sua forma de estar e no modo de se actualizarem para se manterem competitivos nas suas áreas de actividade. A aprendizagem ao longo da vida é uma condição indispensável para todos os que pretendam continuar a dispor de trunfos no mercado de trabalho.

## Novas técnicas e métodos de formação na construção civil

As necessidades de formação são por isso evidentes. Para aumentar a competitividade, as empresas têm de ter uma política de investimento na formação contínua dos seus trabalhadores, que já é um imperativo legal. Este investimento é dispendioso e tem duas componentes: custo da formação e custo da ausência do trabalhador.

Do ponto de vista dos trabalhadores, existem muitas vezes dificuldades para frequentarem acções de formação, devido a problemas familiares e profissionais causados por deslocações e horários desajustados, para além de outros factores como a motivação.

O e-Learning surge como uma alternativa capaz de ultrapassar as barreiras da distância e dos horários permitindo a cada trabalhador aprender de acordo com as suas disponibilidades e ritmo de aprendizagem.

Para as empresas, o e-Learning tem vantagens significativas permitindo diminuir os custos de formação, nas deslocações de formadores e formandos, na facilidade de gestão do sistema e nas despesas com instalações físicas; dispor dos seus trabalhadores que consigam adaptar, parcial ou totalmente, os períodos de estudo ao horário de trabalho; alterar e distribuir de forma rápida os conteúdos.

O e-Learning possibilita a focalização da aprendizagem numa competência específica ou num determinado conjunto de informação. Desta forma, com modalidades de formação mais pequenas e personalizadas, num regime de horário totalmente flexível, o trabalhador terá mais opções educativas para aumentar a sua improbabilidade durante o seu ciclo de vida, sem ter que parar de trabalhar (Masie, 2002).

No sector da Construção Civil, em que grande parte dos trabalhadores estão deslocados das suas empresas e na maioria das vezes também das suas residências, o e-Learning é o tipo de formação que melhor se adapta, com ganhos repartidos entre empresas e trabalhadores.

Contudo, tratando-se de adultos tem de se ter em atenção as características destes, enquanto formandos (Fernandes, 2004):

- Possuem uma experiência de vida que facilita muito a aprendizagem de novos saberes;

- Não gostam de aprender coisas sem significado para eles e que não tenham um fim pragmático à vista;
- Possuem uma memória quantitativa menor que os jovens, logo, os métodos de aprendizagem devem ser do tipo activo;
- Têm menor resistência à frustração que os jovens, portanto, a aprendizagem por tentativa e erro deve ser usada com cuidado;
- Na óptica do conhecimento são menos homogêneos que os jovens, daí que o processo de aprendizagem tenha ritmos mais diferenciados que não dependem só do potencial individual mas, também da experiência e do percurso de vida.

## 2.5. Conclusão

A modalidade de ensino, em que o formador e formando não ocupam o mesmo espaço e ao mesmo tempo, já existe desde meados do século XIX.

A evolução do ensino a distância, ao longo dos tempos, tem acompanhado os avanços da tecnologia ao serviço da comunicação humana. Este acompanhamento tem alimentado mudanças paradigmáticas na educação.

A evolução da tecnologia é directamente proporcional ao aumento da velocidade da transmissão da informação. Actualmente, com a mediação da Web, a transmissão dos conteúdos é quase instantânea e disponibilizada para todo o mundo.

Contudo, não são só os avanços tecnológicos e a conectividade permitida pela Web, mas também o progresso registado no desenho didáctico com a possibilidade de misturar diversos meios multimédia - como texto, imagem, som, animação, vídeo – que são responsáveis pela evolução do e-Learning.

Para as empresas e os trabalhadores do sector da construção, em que estes na maior parte das vezes estão deslocados da sede da empresa, o e-Learning surge como uma alternativa capaz de ultrapassar as barreiras da distância e dos horários, permitindo a cada trabalhador aprender de acordo com as suas disponibilidades e ritmo de aprendizagem.

## Novas técnicas e métodos de formação na construção civil

A aprendizagem na modalidade de e-Learning, com características diferentes do ensino tradicional, é indicada para a população adulta, resultante da formação ser centrada no formando, exigindo deste autonomia, autodisciplina e responsabilidade.

As empresas que se preocupam no desenvolvimento das competências e desempenho dos seus trabalhadores, de modo a assegurarem benefícios sustentáveis e significativos para si próprias, têm no e-Learning um modo de aumentar significativamente o retorno do investimento em aprendizagem:

- Poupano tempo sem que os benefícios da aprendizagem sejam afectados;
- Minimizando os gastos em deslocações;
- Minimizando o tempo fora do trabalho;
- Com menores custos de formação;
- Indo de encontro à dispersão geográfica dos trabalhadores;
- Assegurando formação consistente;
- Oferecendo instrução mais individualizada;
- Estimulando a auto-aprendizagem permitindo a aquisição contínua de novos conhecimentos.

### 3. O e-Learning na formação

Este capítulo começa por assinalar várias dimensões para um ambiente de aprendizagem e-Learning, a que sucede a descrição das plataformas de aprendizagem e as suas ferramentas mais comuns de comunicação, acabando por apresentar a plataforma MOODLE, que é utilizada nesta investigação.

#### 3.1. O modelo de Khan

Badrul H. Khan elaborou um modelo de organização do e-Learning definindo vários factores essenciais para desenvolver, avaliar e implementar ambientes de aprendizagem distribuídos, centrados no formando, interactivos e fáceis de utilizar. Esses factores porque estão sistematicamente correlacionados e interdependentes foram agrupados em oito dimensões: pedagógica, técnica, desenho da interface, avaliação, gestão, apoio pedagógico, ética e institucional (Khan, 2005).

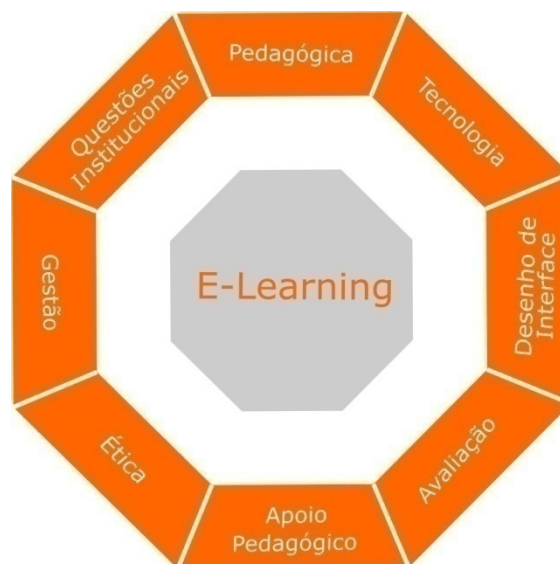


Figura 2 - Dimensões de um ambiente e-Learning, segundo Khan

Estas dimensões desagregadas em sub-dimensões são apresentadas na tabela 4:

## Novas técnicas e métodos de formação na construção civil

1. Pedagógica	1.1 Análise do conteúdo 1.2 Análise da audiência 1.3 Análise dos objectivos 1.4 Análise do meio 1.5 Abordagem pedagógica 1.6 Organização do conteúdo 1.7 Métodos e estratégias
2. Técnica	2.1 Planeamento da infra-estrutura 2.2 Hardware 2.3 Software
3. Desenho da interface	3.1 Desenho da página e do sítio 3.2 Desenho do conteúdo 3.3 Navegação 3.4 Usabilidade
4. Avaliação	4.1 Formandos 4.2 Instrução 4.3 Ambiente de aprendizagem
5. Gestão	5.1 Manutenção do ambiente de aprendizagem 5.2 Distribuição da informação
6. Apoio pedagógico	6.1 Apoio em linha 6.2 Recursos
7. Ética	7.1 Diversidade social e cultural 7.2 Diversidade geográfica 7.3 Diversidade dos formandos 7.4 Acessibilidade da informação 7.5 Etiqueta 7.6 Legalidade
8. Institucional	8.1 Serviços administrativos 8.2 Serviços académicos 8.3 Serviços de apoio ao formando

Tabela 4 – Dimensões e sub-dimensões do e-Learning (Khan)

Estas dimensões e subdimensões comportam factores específicos a ter em conta no desenvolvimento de sistemas de aprendizagem através da Web, durante as fases de análise e de especificação.

### **3.2. Plataformas de aprendizagem**

As plataformas de e-Learning, também designadas por *LMS (Learning Management System)*, são ferramentas que usam de forma integrada, quase todas as aplicações que foram desenvolvidas para ensinar através da Web.

Estas plataformas de aprendizagem são estruturas que suportam os serviços de e-Learning possibilitando o acesso dos formandos, formadores e administradores via tecnologia da informação e comunicação com recurso à Internet.

Segundo (Magnusson et al., 2001) *“LMS é um sistema que contém funcionalidades de administração de cursos e capacidades de gestão. Também podem incluir ferramentas e funcionalidades para estatísticas, comunicação e aprendizagem colaborativa”*.

O objectivo primário do LMS-Learning Management System – Sistema de Gestão de Aprendizagem – é controlar os aspectos administrativos da formação (registar os dados dos formandos: inscrição, preferências do formando, nível, resultados de testes, relatórios, avaliação, etc.), gerir os recursos de aprendizagem e servir de base para a difusão dos conteúdos.

Entre outras funcionalidades as plataformas de aprendizagem devem permitir realizar tarefas como:

- Fornecer catálogo on-line de cursos;
- Gerir, registar e reportar as actividades dos alunos, incluindo a inscrição;
- Gerir cursos de duração variável;
- Suportar ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona (e-mail, chat, fóruns, etc.);
- Organizar e calendarizar os conteúdos e actividades;

- Monitorizar e controlar as actividades dos formadores ou tutores;
- Gerir os conteúdos formativos;
- Fornecer ferramentas de avaliação.

A formação a distância, via Internet, proporciona um conjunto de interacções entre os formandos que, por vezes, ultrapassa a interactividade da própria formação presencial. As plataformas de e-Learning incluem ferramentas destinadas a criar um ambiente interactivo on-line, entre formandos e entre estes e o formador, ou seja, sistemas colaborativos de aprendizagem. Estas ferramentas de interacção, sejam assíncronas ou síncronas, visam a construção de conhecimento e a troca de experiências por todos os envolvidos no processo de aprendizagem. As ferramentas de comunicação mais comuns em plataformas de aprendizagem, são as que constam na tabela 5:

chat	É uma ferramenta de comunicação síncrona em ambiente virtual e que utiliza o texto. Permite que vários formandos dialoguem entre si em tempo real através de mensagens escritas. Devem ser criadas regras para evitar que os formandos se desviem do tema em discussão.
e-mail	Ferramenta assíncrona o e-mail ou correio electrónico permite enviar e receber mensagens que para além de texto podem ter ficheiros anexados. De forma semelhante ao correio tradicional só o emissor e o receptor conhecem o conteúdo da mensagem.
Fórum de discussão	Das ferramentas assíncronas é a mais utilizada pelos formandos e formador. É uma ferramenta de comunicação disponível e acessível à comunidade em que os utilizadores colocam mensagens, num processo de debate entre si. Geralmente é utilizado para o formador colocar questões relacionadas com o conteúdo do curso para serem respondidas pelos formandos. Todas as mensagens são armazenadas assim como o seu histórico – quem colocou a mensagem e quando.

Tabela 5 – Ferramentas de comunicação mais comuns de sistemas colaborativos

Para uma empresa organizar cursos de e-Learning necessita de ter a plataforma disponível num servidor da empresa ou “*criar o seu próprio ambiente de formação a distância em regime de hosting*” (Dias, 2003). Actualmente existem no mercado centenas de plataformas para monitorizar e controlar os processos de aprendizagem.

As plataformas comerciais mais conhecidas e utilizadas, tanto de origem nacional como internacional, são:

- IBM Lotus LMS - IBM;
- Web-Ct - WebCT;
- BlackBoard Learning System - Blackboard Inc.;
- Saba Centra - Saba;
- LearnCenter - Learn.com Inc.;
- i-Learning Oracle – Oracle Corporation
- Formare – PT Inovação;
- Teleformar – Teleformar, Lda;
- IntraLearn - IntraLearn Software Corporation

O mercado das plataformas de aprendizagem é muito competitivo e está em constante evolução. A nível empresarial está a haver uma concentração de forças para aumentar a competitividade. Nos últimos anos, sucederam várias junções entre as quais se destacam a compra da WebCT pela BlackBoard e a fusão das empresas Centra e Saba.

O custo de uma plataforma é geralmente um investimento grande para qualquer empresa, e em particular para uma do sector da Construção Civil. Contudo, estão disponíveis plataformas que podem ser utilizadas com custos insignificantes comparados com as plataformas comerciais. As plataformas de aprendizagem mais divulgadas e mais utilizadas, que podem ser descarregadas gratuitamente pela internet:

- MOODLE – começou a ser desenvolvida na Austrália;
- Dokeos - começou a ser desenvolvida na Bélgica;
- Claroline – começou a ser desenvolvida na Bélgica;
- OLAT - começou a ser desenvolvida na Suíça.

De acordo com o estudo efectuado por DeltaConsultores (2007) sobre as plataformas de e-Learning em Portugal, as que sobressaíam com o maior número de instalações são as indicadas na figura 3:

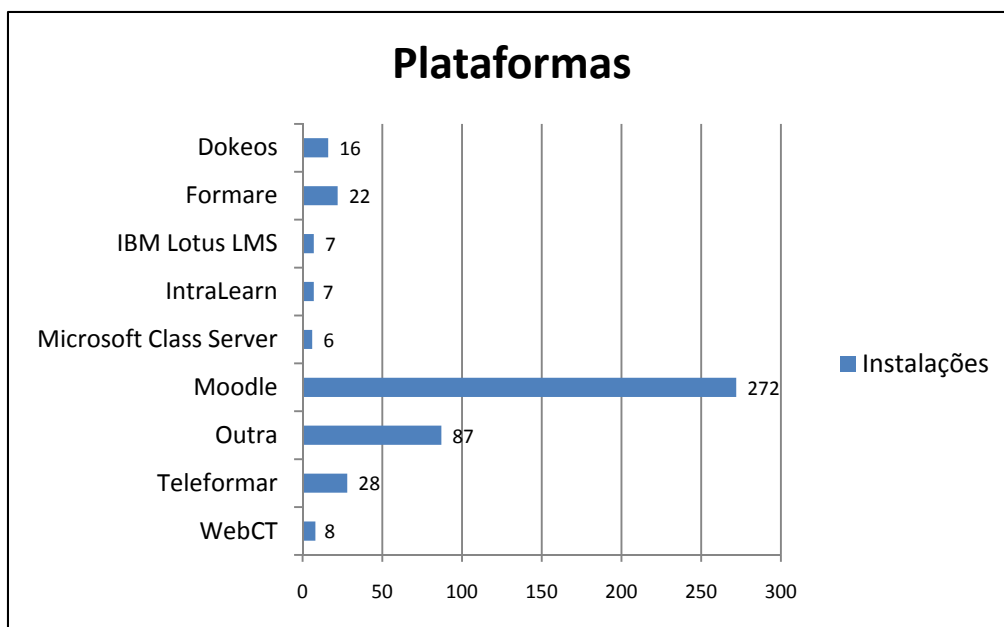


Figura 3 - Número de plataformas instaladas em 2007

Para esta investigação foi escolhida a plataforma MOODLE, por ser a mais divulgada no nosso país, ter uma comunidade de desenvolvimento grande e produtiva, levando a pensar que terá uma longevidade garantida e, também, devido às seguintes características:

- Não ter custos de aquisição nem de 'royalties' de utilização;
- Correr em vários sistemas operativos, desde que suportem a linguagem PHP;
- Estar disponível em versão portuguesa com tradução integral das interfaces;
- Respeitar as especificações SCORM;

- Possuir suporte gratuito pela comunidade internacional de utilizadores e actualização gratuita de recursos via Internet;
- Disponibilizar um conjunto grande e diversificado de add-on (plug-in).

### 3.3. MOODLE

O MOODLE, acrónimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, é uma plataforma de Ensino à Distância (EAD), criada em 1999 por Martin Dougiamas, é um ambiente de aprendizagem a distância que foi desenvolvido para apoiar projectos de formação a distância baseados na filosofia construtivista. Pode ser executado em Unix, Linux, Windows, Mac OS X, Netware ou outro sistema que suporte a linguagem PHP, sendo totalmente compatível com os programas de navegação (browsers) Mozilla, Netscape e Internet Explorer. Está bastante disseminado e disponível em mais de 80 línguas. Os dados são armazenados em uma única base de dados: funciona de um modo mais eficiente com MySQL ou PostgreSQL, mas também pode ser usado com Oracle, Access, Interbase, ODBC e outras.

O MOODLE é uma aplicação cujo código fonte pode ser alterado pelo utilizador sem infringir direitos e que pode ser executado sob uma Licença Pública de GNU. Esta particularidade motivou a que se organizasse uma verdadeira comunidade em que os seus elementos colaborando entre si têm trabalhado para a melhorar e acrescentar novas funcionalidades de forma contínua.

O projecto GNU ([www.gnu.org](http://www.gnu.org)) define Software Livre como a liberdade dos utilizadores para correr, distribuir, estudar, alterar e melhorar o software. Particular atenção é dada a quatro liberdades:

- Liberdade de correr o programa para qualquer propósito;
- Liberdade para estudar como o programa funciona e adaptá-lo às suas necessidades. Aceder ao código-fonte é pré condição para isso;
- Liberdade para distribuir cópias ajudando quem necessita;
- Liberdade para melhorar o programa e fornecer as alterações para que a comunidade possa beneficiar.

Uma das vantagens do MOODLE, em relação a outras plataformas de Ensino à Distância, reside no facto de ser Software Livre (Open Source), o que significa que pode ser utilizado e adaptado gratuitamente. Esta ferramenta de EAD está bastante difundida em todo o mundo, principalmente no meio académico, dado que os próprios utilizadores constituindo uma comunidade internacional, colaboram activamente entre si para o desenvolvimento e inovação da plataforma de gestão e distribuição de conteúdos on-line, através de uma interface Web.

Baseado numa filosofia construtivista, o desenvolvimento do MOODLE é sustentado na premissa de que as pessoas constroem o conhecimento mais activamente quando interagem com o ambiente. O formando passa de uma atitude passiva de receptor de conhecimento para uma atitude activa na construção conjunta de saberes. O ambiente MOODLE procura ainda criar uma microcultura de artefactos partilhados o que resulta num ambiente sócio-construtivista.

As principais características do ambiente MOODLE ([www.moodle.org](http://www.moodle.org)) que se destacam pela sua importância, para além do ambiente sócio-construtivista são:

- Disponibilização de funcionalidades que permitem a colaboração, a realização e apoio de actividades de ensino e aprendizagem, e a reflexão crítica;
- Capacidade e flexibilidade para permitir cursos exclusivamente on-line, ou que funcionem apenas como complemento ao ensino tradicional;
- Simplicidade, eficiência e compatibilidade, sendo acessível através de um simples navegador Web;
- Facilidade de instalação em qualquer plataforma ou sistema operativo que suporte PHP, requerendo apenas acesso a um sistema de base de dados;
- Abstracção na camada lógica de ligação ao sistema de base de dados de suporte, permitindo o uso de qualquer sistema, de qualquer fornecedor;
- Informação detalhada relativa ao nível de acesso necessário aos cursos que disponibiliza;
- Possibilidade de introdução de uma qualquer lógica de categorização de cursos;

- Ênfase especial na validação de segurança no acesso e submissão de dados;
- Recurso a um editor "what you see is what you get" para a introdução de dados ou outros tipos de informação.

O MOODLE pode ser configurado para trabalhar em três formatos básicos, de acordo com o tipo de actividade educativa a desenvolver:

Semanal	Organizado em unidades correspondentes a semanas com datas de início e fim definidas. Cada semana inclui actividades
Tópicos	Este formato é muito parecido com o formato semanal, mas as unidades lógicas são assuntos ou temas. Os tópicos não têm limite de tempo pré-definido.
Social	Este formato é articulado em torno de um fórum principal que é publicado na página principal do curso. É um formato mais livre que pode ser utilizado, também, em contextos que não são cursos como, por exemplo, grupos de estudos permanentes, grupos de pesquisa, ou desenvolvimento de práticas.

O MOODLE suporta uma gama de diferentes tipos de recursos que permitem que inserir praticamente qualquer tipo de conteúdo da Web:

Página de texto	Permite escrever uma página de texto (não formatado) que os alunos poderão consultar
Página WEB	Permite escrever uma página de texto (formatado) que os alunos poderão consultar. Este tipo de página é escrito utilizando o editor de texto do MOODLE

## Novas técnicas e métodos de formação na construção civil

Apontador para ficheiro ou página	Adiciona uma ligação para um ficheiro ou página de Web. Para adicionar a ligação para um ficheiro, esse mesmo ficheiro deve ser enviado para a estrutura de ficheiros da página da disciplina
Directório	Permite mostrar aos alunos, o conteúdo de uma pasta
Etiqueta	Permite colocar texto (ou imagens) nos tópicos/semanas
Pacote IMS de conteúdo	<p>Pacotes de conteúdo IMS podem ser criados e editados a partir de várias ferramentas de autor. O conteúdo é exibido normalmente ao longo de várias páginas, com a navegação entre elas. O conteúdo produzido pelas ferramentas de autor é guardado num ficheiro compactado (zip) cujo conteúdo pode ser carregado para um curso.</p> <p>O conteúdo do pacote é mostrado assim que o ficheiro é carregado.</p>

O MOODLE contém vários módulos de actividades que podem ser usados para criar diversos tipos de disciplinas ou cursos:

Referendo	Permite ao formador fazer uma sondagem de opinião ou uma pergunta sobre qualquer assunto, com as respectivas opções de resposta.
Chat	<p>Permite aos formandos discutir um tema ou afinar estratégias a distância mas em tempo real. A actividade de Chat pode ser agendada e associada apenas a determinada sessão com objectivos definidos ou constituir um espaço aberto, informal, sempre disponível.</p> <p>Este é o único módulo do sistema que permite</p>

	<p>interacção síncrona por texto entre os formandos e o formador.</p> <p>Um aspecto importante para o formador é a possibilidade de manter em arquivo o conteúdo das conversas realizadas a que pode aceder sempre que precisar.</p>
Fórum	<p>Permite a troca de pontos de vista entre os formandos através de comunicação assíncrona, tornando-a numa das actividades mais importantes pela interacção entre os formandos em ambiente de aprendizagem a distância. É nos fóruns que tem lugar o debate, a partilha de ideias e o esclarecimento de dúvidas.</p> <p>Um fórum pode ser configurado para que os alunos sejam automaticamente inscritos na discussão, o que significa que irão receber cada mensagem colocada no fórum na sua caixa de email.</p> <p>Outra possibilidade é a permissão de cada aluno se inscrever a si próprio. É possível configurar o fórum para que possa ser atribuída classificação a cada mensagem.</p>
Glossário	<p>Permite criar e manter uma lista de definições de uma forma flexível, como um dicionário, com os termos usados nos conteúdos dos cursos. Uma das suas funcionalidades mais importantes é a possibilidade de realçar termos existentes no glossário, ao aparecerem num recurso ou actividade da página (criando uma ligação para a descrição existente no glossário).</p>
Inquérito	<p>Permite ao formador fazer inquéritos – tipo, orientados para o conhecimento das atitudes e práticas</p>

	relativamente à aprendizagem on-line.
Lição	Permite ao formador transmitir aos alunos alguma informação sobre um assunto complexo. O assunto é dividido em tópicos menores para serem exibidos aos alunos por partes.
SCORM/AICC	<p>Um pacote SCORM é uma colectânea de conteúdo Web, empacotado seguindo a especificação SCORM ou o padrão AICC para objectos de aprendizagem. Estes pacotes podem incluir páginas Web, gráficos, programas em Javascript, animações Flash, ou qualquer outra coisa que possa ser acedida pelos navegadores Web.</p> <p>Permite enviar facilmente qualquer pacote SCORM ou AICC e torná-los parte da disciplina.</p>
Tabela	Permite ao formador, e/ou alunos, criar, mostrar ou pesquisar registos numa base de dados sobre um tema qualquer. O formato e estrutura desses registos poderá ser quase ilimitado, incluindo, entre outros, imagens, ficheiros, URL, números e texto.
Teste	Permite aos formadores criarem e configurarem testes, que podem ser constituídos por perguntas de escolha múltipla, verdadeiro ou falso e respostas curtas. As perguntas são armazenadas numa base de dados categorizada, podendo ser reutilizadas na mesma disciplina ou até em outra disciplina. Os testes podem permitir várias tentativas. Cada tentativa é avaliada automaticamente e o formador pode decidir se quer comentar as respostas ou mostrar as respostas correctas. Entre as várias opções que o formador dispõe na construção do teste, existe a possibilidade de a nota ser

	lançada automaticamente após o teste ser respondido.
Wiki	Um wiki é uma página web que pode ser editada colaborativamente, ou seja, qualquer participante pode inserir, editar e apagar conteúdos. Oferece suporte a processos de aprendizagem colaborativa. As versões antigas são arquivadas e podem ser recuperadas a qualquer momento. Actualmente, o wiki mais desenvolvido na web é o "Wikipedia" – construção de uma enciclopédia de forma colaborativa, por pessoas de todo o mundo.
Trabalhos	Permite ao formador agendar/propor a realização de trabalho que envolva a elaboração de algum produto em formato digital a submeter na plataforma (no prazo definido). As tarefas mais comuns neste tipo de actividade incluem ensaios, projectos, relatórios, etc. O formador dispõe de um campo para comentar cada trabalho e também pode atribuir notas aos trabalhos

Ao activar o modo de edição de uma disciplina, o formador dispõe de um conjunto de ferramentas que lhe permitem criar, gerir e editar/actualizar tópicos, recursos ou actividades:

Apagar	Permite, ao clicar sobre este ícone, apagar a actividade ou recurso que se encontre à sua esquerda. No entanto, requer sempre a confirmação para que não seja apagado de uma forma acidental
Mover	Permite movimentar qualquer recurso ou actividade, alterando a posição relativa, vertical ou horizontal, na estrutura do curso.
Actualizar	Permite editar/actualizar a actividade ou recurso a que

	está associado
Ocultar	Permite, com um clique sobre o ícone (olho aberto), fechar qualquer bloco seja uma actividade, recurso ou tópico, tornando-o invisível para os formandos.
Mostrar	Permite tornar visível a actividade, recurso ou tópico para poder ser visualizado por todos os formandos.

Uma característica do MOODLE, que contribui para que a sua comunidade de utilizadores seja cada vez mais alargada, é o seu vasto catálogo de extensões (plug-in), disponíveis para serem adicionados, a qualquer momento à instalação do programa existente. Estas extensões (plug-in) podem ser:

Temas	Personalizam o ambiente da plataforma, possibilitando o ajuste das cores, fontes, aparência, etc. às preferências de cada utilizador (administrador)
Idiomas	Permite alterar o idioma
Actividades	Permite adicionar módulos de actividade a instalações existentes do MOODLE. Estes módulos permitem, regra geral, fazer a integração com outros programas, podendo serem estes comerciais ou não.

### 3.4. Conclusão

Ao começar por apresentar as oito dimensões do modelo de Khan, que ajudam a criar um bom ambiente de aprendizagem para os formandos, classificando os requisitos de qualquer curso eficaz de EAD, pretendemos neste capítulo, destacar as características principais da plataforma de aprendizagem MOODLE, passando ainda pelas ferramentas mais comuns de comunicação disponíveis na plataforma, que possibilitam a interacção entre formandos e destes com o formador.

A importância da plataforma de aprendizagem nesta investigação é muito significativa, pois é através dela que acontece o acesso aos conteúdos, a navegação na aprendizagem e a interacção social (formandos-formador e formandos-formandos).

A disponibilidade de um vasto catálogo de módulos, que permitem a integração de funcionalidades especiais ou muito específicas, para além, dos temas que ajustam as cores, as fontes, a aparência, etc. contribuem para a personalizar da plataforma de aprendizagem MOODLE às necessidades de cada utilizador. E, é essencial que os formandos se sintam confortáveis na plataforma para não dispersarem a sua atenção e se poderem concentrar nos conteúdos e nas tarefas a executar.

Não é demais referir, devido à sua importância nesta investigação, que a plataforma de aprendizagem MOODLE, por ser software livre permite aos seus utilizadores as quatro liberdades do projecto GNU: liberdade de correr o programa para qualquer propósito; liberdade para aceder ao código-fonte e estudar como o programa funciona e adaptá-lo às necessidades; liberdade para distribuir cópias; e liberdade para melhorar o programa e fornecer as alterações para que a comunidade possa beneficiar.

Novas técnicas e métodos de formação na construção civil

## **4. Estruturação de Conteúdos**

Um modelo de ensino ou aprendizagem tem como principal finalidade orientar “como se ensina” e “como se aprende”.

Ensinar e aprender são as duas faces de uma mesma moeda. Ensinar sem compreender a forma como os formandos aprendem, não é a forma mais eficaz de transmitir conhecimentos. Para se ensinar é necessário conhecer o processo de aprendizagem: necessidades, motivações e estilos de aprendizagem dos alunos.

Este capítulo começa por apresentar as teorias de aprendizagem mais apropriadas para o desenvolvimento de competências apoiadas em metodologias e tecnologias que promovem e permitem o ensino e a aprendizagem, através da utilização da Internet como dispositivo de mediação entre os vários intervenientes.

A seguir são descritos dois métodos direccionados para a definição dos objectivos de instrução do domínio cognitivo: as taxionomias de Bloom e Regeluth e Moore. A primeira por ser a mais comum no ensino e a segunda como ser uma espécie de simplificação.

No que respeita à estruturação de conteúdos é descrito o modelo SOI de Mayer. Este modelo sugere métodos para o desenho da instrução directa numa perspectiva construtivista.

Posteriormente, é abordada a motivação, essa força interna que leva o formando a iniciar uma acção, a orientá-la em função dos objectivos, a decidir a sua prossecução e o seu termo, a qual tem grande impacto no seu interesse e aproveitamento. O modelo ARCS de Keller tenta explicar como captar e manter a motivação dos formandos.

### **4.1. Teorias de aprendizagem**

Por si só, as plataformas não conseguem aproveitar o impulso dado pela sua vertente tecnológica, se não contiverem um modelo pedagógico que as suporte e dê cobertura às acções de formação por si geradas.

É de consenso geral que a aprendizagem tem como finalidade o aumento do conhecimento ou das competências do formando numa área específica. A simples publicação de páginas na Web, com conteúdos e ligações para outras páginas ou recursos digitais, não organiza a aprendizagem de forma efectiva e eficaz.

As teorias da aprendizagem não são mais que explicações que ajudam a compreender como as pessoas aprendem. Os dois principais modelos das teorias de aprendizagem são o behaviorismo e o construtivismo que, são aquelas que devem sustentar o desenho didáctico – processo de planificação da acção formativa.

O behaviorismo surgiu no início do século 20 inspirado nas teorias de Pavlov. Esta teoria de aprendizagem debruça-se, segundo Carvalho (2003), sobre o estudo de comportamentos que podem ser observados e medidos. A mente é encarada como uma caixa preta cuja resposta a estímulos pode ser quantificada, ignorando a existência de processos de raciocínio. O conhecimento é adquirido pela execução repetida de tarefas e é o meio que causa as mudanças de comportamento, uma vez que os efeitos da resposta influenciam a acção futura e porque estes efeitos ocorrem no meio exterior.

Esta teoria teve uma evolução a seguir à 2ª Grande Guerra Mundial com o contributo de Skinner (a teoria do reforço) que demonstrou ser útil em tarefas específicas em que é possível a definição de objectivos específicos e passíveis de serem observáveis em termos de comportamento.

No e-Learning, os aprendentes devem ser encorajados a construir o seu próprio conhecimento utilizando as ferramentas tecnológicas e essas mesmas ferramentas podem ser usadas para elaborar conteúdos que deliberadamente guiam os alunos para conclusões pré-determinadas, através de caminhos estruturados. Inicialmente, na história recente da utilização de meios informáticos no apoio ao ensino, eram aplicados os modos behavioristas que enfatizavam o controlo do professor sobre o que era e como era aprendido. Depois, evoluiu para a perspectiva construtivista no uso das tecnologias que promove a oportunidade de cada aluno construir o seu próprio conhecimento.

Segundo esta perspectiva, o desenvolvimento de conteúdos tem de ter em atenção que o formando deve ter a liberdade de construir o seu próprio caminho de formação baseado nas suas necessidades específicas.

O construtivismo é a raiz das teorias de aprendizagem e princípios avançados por Piaget e Vygotsky. O termo é definido como a construção de novo conhecimento a partir da experiência anterior.

O modelo construtivista de Piaget pode caracterizar-se da seguinte forma: na interacção sujeito/objecto, ocorrem dois processos, a assimilação e a acomodação, que correspondem à função passiva e à função activa da inteligência (Marques, 2002).

Para (Walker et al., 1995) o construtivismo é um processo activo de construção do conhecimento de forma que o aprendente constrói a partir do seu conhecimento e experiência prévios extraindo significado e construindo novo conhecimento enquanto (Woolfolk, 1993) explica a visão construtivista sobre os processos de aprendizagem: “... *a ideia chave é que os formandos constroem activamente o seu próprio conhecimento: a mente do formando medeia inputs do mundo exterior para determinar o que formando deverá aprender. Aprendizagem é um trabalho mental activo e não uma recepção passiva do que lhe é ensinado*”.

Como o conhecimento é construído pelo próprio formando que deixa de receber passivamente a informação e passa a ser o centro do processo, o formando adquire um papel mais activo na procura do conhecimento no seu próprio processo de aprendizagem.

O construtivismo identifica a aprendizagem da seguinte forma:

- A aprendizagem é um processo activo em que o conhecimento é construído a partir da prévia experiência pessoal;
- A aprendizagem é a interpretação pessoal do mundo;
- O crescimento conceptual resulta da negociação dos significados, da partilha de múltiplas perspectivas e da alteração das representações interiores através da aprendizagem colaborativa;
- A aprendizagem deve ser realizada em contextos reais, com a integração de processos de avaliação e teste (Carvalho, 2003).

O objectivo actual da formação é preparar os formandos para as competências exigidas pela sociedade da informação e do conhecimento: trabalho em equipa, saber seleccionar, pesquisar, relacionar entre si e sintetizar informação, espírito crítico e capacidade de iniciativa na resolução de problemas. Nesta perspectiva, o construtivismo apresenta-se como a teoria da aprendizagem que melhor se adequa aos objectivos gerais da formação através das tecnologias de informação e comunicação (Lima et al., 2003).

Jonassen (Jonassen, 1994) definiu oito princípios através dos quais a construção do conhecimento pode ser facilitada:

- Fornecer múltiplas representações da realidade;
- Representar a natural complexidade do mundo real;
- Focalizar na construção do conhecimento e não na reprodução;
- Apresentar tarefas reais – contextualizando em vez de instrução abstracta;
- Fornecer ambientes de aprendizagem baseados em casos em detrimento de sequências de instrução predeterminadas;
- Manter práticas reflexivas;
- Permitir contexto e conteúdo dependente da construção do conhecimento;
- Suportar construção colaborativa do conhecimento através da negociação social.

“Não há dúvida que a revolução tecnológica traz consigo novos desafios para a educação, em que o uso efectivo das novas tecnologias requer um ambiente de suporte construtivista de modo a ensinar aos alunos a arte de pensar, cooperar, trocar ideias e aprender num espaço de aula virtual...”(Mendes et al., 2003).

Os construtivistas acreditam que os humanos são aprendentes activos. Constroem o conhecimento baseados na sua anterior experiência. Num ambiente construtivista, o acto de aprender torna-se num processo activo de construção do conhecimento de tal maneira que o formando constrói o seu próprio conhecimento e experiência extraindo significado e construindo novo conhecimento. O papel do formador é de um facilitador que encoraja a interacção e ajuda a criar divulgação social.

Num ambiente construtivista, a construção do conhecimento verifica-se em contextos individuais e através de divulgação social, colaboração e experiência. Situações de aprendizagem representam a normal complexidade do mundo real. Múltiplas perspectivas e múltiplas representações que levem à cooperação e aprendizagem colaborativa devem ser encorajadas.

De forma sucinta, a tabela 6 sintetiza as diferentes perspectivas das teorias de aprendizagem abordadas:

Como entende	Behaviorismo	Construtivismo
O conhecimento	É a realidade; é verdadeiro e objectivo.	É a representação interna da realidade externa.
O ensino	Processa-se pela representação fiel do conhecimento externo e na sua transmissão aos formandos	Consiste em proporcionar experiências aos formandos que modifiquem os seus esquemas mentais, para que façam novas interpretações da realidade
A aprendizagem	Mudança nas condutas mediante a associação estímulo-resposta e o reforço	Processo de construção interna do conhecimento. Criamos significados a partir da experiência pessoal e dos esquemas mentais internos

Tabela 6 – Síntese das diferenças entre behaviorismo e construtivismo

Convencido que as teorias existentes não se adaptam às mudanças provocadas pelo impacto da tecnologia na aprendizagem, Siemens (2004) propôs uma teoria de aprendizagem mais adaptada à nova realidade tecnológica e à sociedade em rede. Esta teoria, o conectivismo, visa responder às novas necessidades dos aprendentes e às novas realidades introduzidas pelo desenvolvimento tecnológico e as transformações económicas, sociais e culturais.

O mundo actual, que está em constante mudança, onde tudo se relaciona com tudo, no qual o fluxo de informação é muito superior ao que podemos aprender e apreender e a informação cresce exponencialmente, requer que a nossa capacidade para aprender resida nas conexões que estabelecemos com pessoas e informação, frequentemente mediadas ou facilitadas pela tecnologia (Siemens, 2006).

Os princípios do conectivismo que Siemens (2004) postula são:

- A aprendizagem e o conhecimento repousam numa diversidade de opiniões;
- A aprendizagem é um processo de conectar nós especializados ou fontes de informação;
- A aprendizagem pode residir em dispositivos não humanos;
- A capacidade de saber mais é mais importante do que aquilo que sabemos num determinado momento;
- Promover e manter conexões é fundamental para facilitar a aprendizagem contínua. A capacidade de ver conexões entre ideias, conceitos e áreas de saber é uma competência crucial;
- A manutenção de um conhecimento actualizado e rigoroso é o objectivo de todas as actividades de aprendizagem conectivistas;
- O tomar de decisões é, em si mesmo, um processo de aprendizagem. Escolher o que aprender e o sentido da informação que nos chega é visto através da lente de uma realidade em permanente transformação. A resposta que agora é correcta pode ser errada amanhã, devido a alterações no clima informacional que afecta a decisão.

#### **4.2. Taxionomia de Bloom**

Na formação, os objectivos de aprendizagem são os pilares sobre os quais a planificação assenta. Consistem nos conhecimentos, nas capacidades e atitudes que os aprendentes deverão alcançar como resultado do processo de ensino-aprendizagem de determinada formação. Os objectivos de aprendizagem são sempre dirigidos ao aprendente e um instrumento essencial para que este saiba o que se lhe pede e onde deve chegar.

Os objectivos de aprendizagem devem incluir como componentes: verbo de acção (conduta formal) e conteúdo (conteúdo de referência). O primeiro, expresso no infinitivo, indica o que o aprendente deve conseguir realizar após finalizar a aprendizagem e o segundo é o conteúdo a que se refere o verbo de acção.

As classificações hierarquizadas dos objectivos e do funcionamento cognitivo, ou seja, as taxionomias, são hoje uma ferramenta imprescindível em Pedagogia graças a Bloom e seus colegas que desenvolveram uma taxionomia que se tornou standard na esfera da formação e que indica como se devem definir os objectivos de aprendizagem em função das competências e dos conhecimentos a adquirir (Reigeluth, 1999).

São seis, os níveis definidos nesta taxionomia e estão ordenados desde o processo cognitivo mais simples ao mais complexo:

Memorização	O aprendente consegue recordar conhecimentos isolados
Compreensão	O aprendente consegue chegar a conclusões que não estão directamente incluídas na informação memorizada
Aplicação	O aprendente consegue aplicar a casos práticos os conhecimentos obtidos
Análise	O aprendente consegue ter aptidão para dividir o todo em partes, identificando os elementos e as suas relações
Síntese	O aprendente consegue ter aptidão para reunir as partes num todo, dando origem a elementos novos
Avaliação	O aprendente consegue ter capacidade de avaliar produzindo juízos de valor fundamentados

Tabela 7 – Taxionomia de Bloom

Em qualquer tipo de ensino o recurso à taxionomia é indispensável, mas no e-Learning este modo de organizar e classificar os conteúdos assume grande relevo, uma vez que o

aprendente está fisicamente afastado da fonte de saber o que obriga a um rigor maior na concepção dos materiais de estudo e no processo de aprendizagem.

### 4.3. Taxionomia de Reigeluth e Moore

Reigeluth e Moore (1999) propuseram uma taxionomia para classificar e determinar os objectivos da instrução, pertencentes ao domínio cognitivo. Esta taxionomia surgiu no seguimento das taxionomias de Gagné (1985) e de Bloom (1989), que de uma forma geral, as sintetizou. Daqui resultou a identificação e classificação dos objectivos de instrução nas seguintes categorias: memorizar informação, relacionar, aplicar aptidões e aplicar aptidões genéricas.

A tabela 8 apresenta a correspondência entre as taxionomias dos objectivos da instrução de Bloom e Reigeluth e Moore:

Bloom	Reigeluth e Moore
Conhecimento	Memorizar a informação
Compreensão	Compreender relacionamentos
Aplicação	Aplicar aptidões
Análise	Aplicar aptidões genéricas
Síntese	
Avaliação	

Tabela 8 – Correspondência entre as taxionomias de Bloom e Reigeluth e Moore

Como se pode observar na tabela 8, as duas taxionomias são muito parecidas. Nos primeiros três níveis das duas taxionomias aqueles equivalem-se. Reigeluth e Moore optaram por juntar os três níveis superiores da taxionomia de Bloom num só.

Memorizar informação é o nível de aprendizagem mais baixo e a memorização é o tipo de aprendizagem que os behavioristas defendem. Talvez por ser o mais simples de ensinar e avaliar é o mais utilizado no nosso ensino e em contextos de formação. À medida que o nível de aprendizagem se vai tornando mais exigente a forma de ensinar e de avaliar torna-se também mais difícil.

#### 4.4. Modelo SOI de Mayer

Ambientes de aprendizagem construtivistas enfatizam a manipulação de objectos físicos, mas por vezes não é possível desenvolver um ambiente de simulação para tal manipulação. Nesta situação, o modelo de Mayer SOI pode ter uma actuação complementar. Este modelo, tem como objectivo promover a compreensão através da instrução directa e é apropriado para a aprendizagem baseada em texto, apresentações e ambientes multimédia, em que a manipulação não é possível (Reigeluth, 1999).

Mayer desenvolveu o modelo SOI (Seleção, Organização, Integração - Select, Organize, Integrate), o qual sugere métodos para o desenho da instrução directa, numa perspectiva construtivista:

S – seleccionar a informação relevante

O – organizar a informação de uma forma significativa para o aluno

I - integrando a nova informação com o conhecimento prévio do aluno

Neste modelo, o formando constrói activamente representações do conhecimento na memória de trabalho, utilizando o material vindo do ambiente e do conhecimento prévio na memória de longo prazo. O modelo tem, também, como funções ajudar os formandos a identificarem informação relevante, a entenderem a nova informação e a relacionarem com o conhecimento prévio.

Para fomentar os processos de selecção, organização e integração de informação nos formandos, Mayer sugere alguns exemplos de estratégias indicadas nos métodos descritos a seguir:

Seleccionar

Ajudar os formandos a focarem-se na informação relevante eliminando qualquer outra informação  
 Destacar informação importante, salientando-a através de cabeçalhos, fontes, negritos, cores, espaços em branco  
 Fornecer sumários

Organizar

Organizar a informação com palavras assinaladas, gráficos, estruturas de texto: comparação/contraste, causa/feito, classificações, ordenações/sequências

Integrar

Favorecer a integração do conhecimento com ilustrações com legendas, animações com narração, exemplos e questões, aplicações reais e através de ligações com matérias anteriores

#### 4.5. Modelo ARCS

O sucesso da aprendizagem, assim como o de qualquer outra actividade, é algo que está condicionado à motivação dos seus intervenientes.

As pessoas, neste contexto os trabalhadores, só planearão actividades coerentes de aprendizagem ao longo das suas vidas se quiserem aprender. E não quererão continuar a fazê-lo se as suas primeiras experiências de aprendizagem tiverem sido mal sucedidas e pessoalmente negativas. Não quererão prosseguir se não lhes forem tornadas acessíveis propostas adequadas de aprendizagem em termos de oportunidade, ritmo, localização e custo. Não se sentirão motivadas para participar em qualquer acção de aprendizagem cujo conteúdo e métodos não considerarem devidamente as suas perspectivas culturais e experiências de vida. E não quererão investir tempo, esforço e dinheiro numa aprendizagem avançada se os conhecimentos, as aptidões e as competências que já adquiriram não forem reconhecidos de forma tangível, seja no plano pessoal ou profissional. A motivação individual para aprender e a disponibilização de várias oportunidades de aprendizagem são, em última instância, os principais factores para a execução bem sucedida de uma estratégia de aprendizagem ao longo da vida (Europeias, 2000).

Por conseguinte, a aprendizagem pressupõe motivação para aprender. Se os formandos não estiverem motivados não aprenderão. É muito importante integrar um modelo de motivação dos alunos na estruturação dos conteúdos.

A motivação tem sido alvo de muitas discussões. No campo clínico, quando se estudam as doenças como a depressão e o transtorno afectivo bipolar (oscilação entre a depressão e a euforia). Na educação, voltada para os processos de aprendizagem. Na vida religiosa, quando se tenta compreender o que motiva alguém a ter fé numa determinada crença. E, nas organizações, tentando obter um maior rendimento dos profissionais das empresas (Neto, 2004).

Manter a motivação dos formandos durante a actividade de aprendizagem tem sido um dos grandes desafios da formação e é uma das preocupações básicas na produção de materiais, pois a sua ausência origina dificuldades no processo da aprendizagem. Dificuldades que podem levar ao insucesso da formação.

John Keller desenvolveu um modelo que procura introduzir a motivação no processo de aprendizagem. Neste modelo conhecido pela sigla ARCS, Keller identifica quatro estratégias básicas que devem ser utilizadas para sustentar a motivação dos aprendentes:

- [A] Atenção
- [R] Relevância
- [C] Confiança
- [S] Satisfação

Estratégias de atenção para despertar e manter a curiosidade e o interesse. Introduzir uma novidade, surpresa ou incerteza no início de uma actividade assim como fazer perguntas e apresentar problemas são formas de estimular a curiosidade e conquistar a atenção dos formandos. Como a atenção tende a perder-se com o tempo tem de ser reconquistada periodicamente.

Estratégias de relevância que mostrem a utilidade de uma instrução, quais os seus objectivos e quais os métodos que podem ser usados para chegar aos objectivos, mostrando também a importância que a instrução pode ter na vida dos formandos. Para além dos conteúdos de aprendizagem relevantes, relacionar a instrução à experiência e conhecimentos adquiridos de acordo com os seus interesses e necessidades e expando a tarefa de maneira clara e compreensível são estratégias essenciais para evidenciar aos formandos a utilidade dos conteúdos e manter a motivação.

Estratégias de confiança que ajudem os formandos a desenvolverem uma expectativa positiva de sucesso. Transmitir aos formandos quais são os critérios de avaliação, o que se espera deles em termos de trabalhos a serem executados, sequenciando as instruções da mais simples para a mais complexa, reconhecendo o esforço pessoal do formando em cada actividade proposta, são pequenas estratégias que facilitam a manutenção da motivação tentando criar no aprendente uma expectativa favorável quanto à sua possibilidade de aprender, mesmo quando, para isso, tenha que superar dificuldades.

Estratégias de satisfação que mostrem reconhecimento pelo esforço intrínseco e extrínseco do formando. A satisfação é talvez a mais importante das componentes da motivação. Exemplos de esforço intrínseco que envolvem a satisfação pessoal pela própria aprendizagem passam por criar oportunidades imediatas para aplicação daquilo que foi aprendido e apresentar provas de que aquilo que foi aprendido é importante. Exemplos extrínsecos incluem feedback, entrega de diplomas, emissão de certificados, etc.

#### **4.6. Conclusão**

As teorias de aprendizagem são explicações que nos ajudam a compreender como os formandos aprendem. Ou, de outra perspectiva, orientações de como ensinar. Oferecem, por isso, orientações acerca dos métodos a utilizar e as situações de aplicação.

A teoria behaviorista, que tem uma visão objectiva do conhecimento, orienta a aprendizagem para a aquisição mecânica do conhecimento desprezando os processos mentais que ocorrem no formando. Já a teoria construtivista tem um ponto de vista diferente, pois advoga que o conhecimento é relativo e orienta assim a aprendizagem para uma perspectiva não apenas cognitiva mas também social, o que a torna a mais apropriada para o desenvolvimento de competências através das tecnologias da informação e comunicação.

No e-Learning, o modo de organizar e classificar os conteúdos assume grande relevo, uma vez que o aprendente está fisicamente afastado da fonte de saber o que obriga a um rigor maior na concepção dos materiais de estudo e no processo de aprendizagem. Os objectivos de aprendizagem adquirem, assim, um papel no processo de ensino-aprendizagem de

determinada formação, pois definem os conhecimentos, capacidades e atitudes que o formando deverá alcançar.

As taxionomias de Regeluth e Moore mais adaptadas na forma digital de EAD e semelhantes às de Bloom indicam como se devem definir os objectivos de aprendizagem em função das competências e dos conhecimentos a adquirir pelo formando.

Para estruturar os conteúdos foi usado o modelo SOI de Mayer que é orientado para a instrução directa e direccionado para uma aprendizagem construtivista. Segundo o autor, para que a construção do conhecimento aconteça no formando, é necessário estimular o desenvolvimento de três processos cognitivos: selecção, organização e integração da informação.

Uma das grandes virtudes da motivação é melhorar a atenção e a concentração. Neste ponto de vista, a motivação é a força que move o sujeito a realizar actividades. Ao sentir-se motivado o indivíduo tem vontade de fazer alguma coisa e se acha capaz de manter o esforço durante o tempo necessário para atingir o objectivo proposto. John Keller desenvolveu um modelo que explica o fenómeno da motivação nos formandos.

Novas técnicas e métodos de formação na construção civil

## 5. TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO DE CAMPO

A evolução das tecnologias causa, frequentes vezes, alterações no modo de laborar dos trabalhadores nas empresas. Estes deparam-se com mudanças constantes que geram novos problemas e novas necessidades, tornando-se necessário que sejam capazes de pensar e de resolver os problemas com que se deparam.

A aprendizagem ao longo da vida, como já foi abordado atrás, é um processo contínuo de aquisição de conhecimentos, uma das vias para aumentar as capacidades e competências, de modo a fazer face ao desenvolvimento tecnológico.

Neste capítulo pretende-se desenvolver um módulo para testar, se a modalidade de e-Learning é viável, sob o ponto de vista pedagógico, para trabalhadores da construção civil.

Contudo, antes de passar à fase de desenvolvimento do módulo, é importante tomar conhecimento da maneira como as grandes empresas portuguesas do sector da construção actuam nas suas formações internas, isto é, na formação dos seus recursos humanos.

Nesse sentido, foram levadas a cabo entrevistas a responsáveis dos recursos humanos das empresas seleccionadas.

A selecção das empresas teve por base, para além de pertencerem ao sector da construção, os seguintes critérios:

- Pertencerem ao grupo das cinco maiores empresas nacionais;
- Área de influência alargada a todo o país, isto é, terem frentes de trabalho espalhadas pelo país;
- Terem presença em dois ou mais países estrangeiros.

Estes critérios tinham como objectivo seleccionar empresas que possuíssem um grande número de colaboradores, a laborar em obras espalhadas pelo território nacional e países estrangeiros, para que fossem representativas do sector nos termos deste estudo.

Assim, as entrevistas tiveram como objectivo tomar conhecimento como as empresas do sector da construção civil, com colaboradores geograficamente dispersos, se organizavam

em relação à formação dos seus trabalhadores. Para além deste objectivo, queríamos saber, se as empresas utilizavam a modalidade de formação a distancia, em regime e-Learning ou em regime misto (b-Learning) e, também, se as empresas encaravam o e-Learning como potencial ferramenta a ser utilizada no futuro.

Estes objectivos deram origem a um pequeno questionário que serviu de guião às entrevistas:

1. Como é que a empresa resolve o problema de formação interna, em relação a:
  - a) Dimensão de colaboradores;
  - b) Dispersão geográfica em território nacional
  - c) Dispersão geográfica pelo mundo
2. Como a empresa vê o e-Learning/b-Learning, em relação a:
  - a) Potencialidades
  - b) Entraves
3. O e-Learning é encarado como uma potencial ferramenta a explorar? A auto-formação tem futuro?

As duas empresas seleccionadas foram a Soares da Costa Construção, SGPS, SA e a Mota-Engil, Engenharia e Construção, S.A. Embora ambas pertençam a grupos económicos, foram consideradas para esta investigação, as empresas vocacionadas para a área da construção.

### 5.1. Entrevista – Soares da Costa Construção, SGPS, SA

Soares da Costa Construção, SGPS, SA



**Sede:** Porto

**Capital Social:** EUR 90.000.000,00

**Nº de Colaboradores:** 1.898

**Volume de Negócios em 2007:** EUR 479.846.959,00

Países onde exerce actualmente a sua actividade: Estados Unidos da América (Florida), Angola, Moçambique, Roménia, S. Tomé e Príncipe, Costa Rica entre outros.

A entrevista ao representante da Soares da Costa Construção, SGPS, SA, na pessoa do responsável dos RH do Grupo Soares da Costa, SGPS, SA, foi realizada a 5 de Fevereiro de 2009.

Questionado como é que a empresa resolvía o problema de formação interna, a um tão grande número de colaboradores e tão dispersos geograficamente, o responsável dos RH respondeu que tinha dois níveis distintos de formação: o de operários e os quadros. Aos primeiros, quando entram na empresa é ministrada formação básica, sobre os riscos que correm, potenciais acidentes que podem acontecer e como os devem evitar, sobre equipamentos de protecção individual e matérias da área comportamental no domínio saber-estar. Nos segundos, normalmente fazem um estágio de seis meses, seguido de outro período de aproximadamente de seis meses sob vigilância, que é fundamentalmente aproveitado para os novos colaboradores desenvolverem ou adquirirem competências essenciais às funções que irão exercer e apreenderem a cultura da empresa. Contudo, em locais de trabalho distanciados da sede nem sempre é possível esta “recepção”, ficando ao critério da estrutura montada localmente o acompanhamento da formação inicial na empresa.

Na actividade desenvolvida em países estrangeiros a maioria da força de trabalho (operários) é recrutada localmente. A estrutura de apoio que inclui engenheiros e quadros técnicos são enviados da sede.

Em relação ao modo como a empresa encara o e-Learning/b-Learning, o responsável dos RH respondeu que a empresa não tem uma cultura de formação, pelo que, não faz sentido apostar numa modalidade (e-Learning) que privilegia a auto-formação. Explicou que o b-Learning seria uma modalidade que, do seu ponto de vista pessoal, é mais viável por conter uma componente presencial, especialmente nas formações da área comportamental.

Referiu que a empresa, há uns anos atrás, fez uma abordagem ao e-Learning, mas os custos associados à aquisição de uma plataforma e ao desenvolvimento dos conteúdos inviabilizaram essa experiência.

O entrevistado destacou que, a empresa geralmente tem problemas de comunicação com os locais onde se desenvolvem as obras. Dando como exemplo Angola, a empresa tem dificuldades de comunicação entre a sede e o escritório principal da empresa naquele país, em Luanda, mesmo sendo comunicação via satélite. A fiabilidade e largura de banda são os principais factores para que não funcionem de maneira satisfatória. Entre este escritório em Luanda e os locais onde se desenrolam as obras, as comunicações são muitas vezes inexistentes.

Em relação à terceira questão, respondeu que para o e-Learning ter futuro na empresa são necessárias duas coisas: por um lado, a empresa criar condições para o e-Learning ser o suporte para os seus modelos de desenvolvimento de competências e gestão do conhecimento e, por outro, os colaboradores mudarem as suas mentalidades e apostarem de forma contínua na sua formação, criando assim a tal cultura de formação que falta, neste momento, na empresa. De qualquer maneira, sublinhou que o e-Learning não era a forma de organização da formação para as áreas comportamentais, tal como liderança e trabalho de equipas que requerem aulas presenciais e práticas no terreno. É muito mais simples de implementar nas áreas tecnológicas.

## 5.2. Entrevista – Mota-Engil, Engenharia e Construção, SA

Mota-Engil, Engenharia e Construção, S.A.



**Sede:** Amarante

**Capital Social:** EUR 100.000.000,00

**Nº de Colaboradores:** 4000

**Volume de Negócios em 2007:** EUR 1.048.717.881,00

Países onde exerce actividade: Espanha, Polónia, Hungria, Angola, Moçambique, Peru, Estados Unidos da América, entre outros países.

Para fazer um enquadramento, as próximas linhas descrevem de forma sucinta como está organizado o Grupo Mota-Engil.

O Grupo Mota-Engil tem quatro áreas de negócio: Engenharia e Construção; Ambiente e Serviços; Concessões de Transportes; Indústria e Energia e emprega mais de 6200 trabalhadores.

Para a área da construção, o Grupo constituiu a empresa Mota-Engil, Engenharia e Construção, S.A., sendo esta a que é objecto de estudo nesta investigação.

Para dar suporte a todas estas áreas de negócio, e numa perspectiva economicista de partilha de recursos, o Grupo constituiu a MESP – Mota-Engil, Serviços Partilhados Administrativos e de Gestão, S.A. Esta empresa além de outras valências, tem a seu cargo a área de Desenvolvimento de Recursos Humanos que faz a Gestão da Formação para o Grupo. Em seguida, por questões de facilidade de expressão refiro empresa como sendo uma só, mas na realidade são duas: Engenharia e Construção e Serviços Partilhados Administrativos e de Gestão do Grupo Mota-Engil.

A entrevista ao representante da MESP – Mota-Engil, Serviços Partilhados Administrativos e de Gestão, S.A, na pessoa da responsável pelo Centro de Formação Profissional da área de Desenvolvimento de Recursos Humanos, foi realizada a 26 de Fevereiro de 2009.

Em relação à primeira questão, referiu que, para além de cumprir o que está regulamentado (35 h de formação por ano), a empresa aposta na actualização dos conhecimentos de todos os trabalhadores, como factor essencial para aumentar a competitividade da empresa e diminuir o número de acidentes de trabalho. Tendo em atenção as solicitações e os riscos que a força produtiva está sujeita as acções de formação têm como objectivo principal as áreas de segurança e higiene no trabalho, ambiente e qualidade.

Todos os anos a empresa faz um levantamento de necessidades de formação para todos os trabalhadores. Com o envolvimento das chefias directas, depois de identificadas as necessidades e conciliados os diversos interesses dos trabalhadores e da empresa, este levantamento dá origem a um Plano de Formação.

A operacionalização deste plano é levada a efeito em pólos espalhados pelo país, onde em grupos e em horário laboral são ministradas as acções de formação. Os grupos tendem a ter o maior número possível de elementos: por questões económicas e logísticas. Exemplos deste tipo de formação são os cursos de Socorrismo.

Contudo, este plano de formação só se aplica em Portugal Continental e Ilhas. Em obras fora do país a formação interna é muito incipiente. Ao nível das chefias, pelo facto de se deslocarem muitas vezes até à sede da empresa, os seus conhecimentos são actualizados conforme as necessidades sentidas, sejam técnicas, administrativas ou de gestão. Os operários deslocados no estrangeiro só pontualmente fazem acções de formação.

Em relação ao e-Learning a empresa já tentou, há uns anos, desenvolver um curso nesta modalidade de formação. Seria na área da Inovação, mas os custos associados à plataforma e ao desenvolvimento de conteúdos inviabilizaram o projecto. Contudo, têm nesta modalidade de formação uma experiência com relativo êxito. Em parceria com a Wallstreet Institute disponibilizam aos seus colaboradores formação em Inglês em regime de b-Learning, com as sessões presenciais a terem lugar nos diversos centros do instituto espalhados pelo país.

Actualmente, a empresa está a estudar desenvolver um portal que permita uma ferramenta de trabalho comum a todos os trabalhadores. Para aceder a este portal está previsto a instalação de quiosques nos locais onde se decorrem as obras. Com o apoio do administrativo da obra qualquer trabalhador poderá utilizá-los para transmitir informações para a empresa, como por exemplo comunicar faltas, marcar as férias e, também, receber informações, como por exemplo, conhecer vagas de recrutamento em obras da empresa.

Em relação ao futuro da e-Learning, a entrevistada destacou que ao nível do operariado tem notado nos últimos tempos e graças à Iniciativa Novas Oportunidades uma “aproximação” destes às tecnologias de informação e comunicação. A formação nesta área aliada à aquisição de computadores portáteis tem contribuído para este facto, com a perda do medo e dos receios que eram normais ainda há muito pouco tempo. Com esta evolução dos conhecimentos e capacidades daqueles que eram info-excluídos, permite encarar o futuro do e-Learning como uma modalidade de formação com grande potencial para renovar a auto-confiança dos trabalhadores e transmitir uma cultura da empresa comum.

### **5.3. Conclusão das entrevistas à Soares da Costa e Mota-Engil**

Das entrevistas, a representantes de duas das maiores empresas no sector da Construção Civil, pode-se concluir que, embora sejam diferentes as estratégias para a formação interna dos trabalhadores das respectivas empresas, os problemas com que se deparam são praticamente os mesmos: número elevado de trabalhadores, grande parte deles com baixas habilitações escolares, e a sua dispersão. A formação ministrada pelas duas empresas aos seus trabalhadores (operários) vai no sentido de tentar diminuir aquele que é um dos grandes problemas no sector: a sinistralidade. Em relação ao e-Learning as duas empresas tentaram fazer uma abordagem a esta modalidade de formação mas devido aos custos envolvidos desistiram. No entanto, a Mota-Engil está a “sentir” que devido a vários factores tudo se conjuga para que o e-Learning possa ser uma ferramenta valiosa no futuro. Pelo lado da empresa, a intenção de brevemente disponibilizar um quiosque em cada obra com ligação à empresa para os trabalhadores terem acesso a uma plataforma, que lhes permite comunicar e receber informação e, pelo lado, dos trabalhadores uma maior predisposição e conhecimentos para a utilização de tecnologias de informação e comunicação.

#### **5.4. Desenvolvimento de um módulo**

O desenvolvimento de um módulo visa construir um demonstrativo da viabilidade desta modalidade de formação, nas empresas do sector da construção civil.

O módulo será constituído por vários objectos de aprendizagem e será disponibilizado numa plataforma MOODLE, que o complementarará com outras ferramentas pedagógicas.

Os conteúdos desenvolvidos estão relacionados com a área da Segurança no Trabalho.

É um tema da maior importância para todas as empresas de construção, sem excepção. A frequência dos acidentes de trabalho continua a apresentar números preocupantes, com consequências graves para as partes envolvidas: empresas, trabalhadores e seus familiares. O número de mortos e feridos, resultantes de acidentes de trabalho no sector da construção, é o mais elevado, comparado com os outros sectores económicos. Este sector tem um conjunto de características específicas, que o distinguem de todos os outros sectores de actividade, e que o transformam num dos sectores de maior risco de ocorrência de acidentes de trabalho.

O objectivo destes conteúdos é contribuir para o desenvolvimento de competências na área da segurança em estaleiros de obra. Estes conhecimentos básicos de análise de riscos proporcionam aos formandos o acesso a informações que lhes permitam compreender melhor os riscos associados aos processos construtivos, à mão-de-obra, aos equipamentos e aos materiais de construção e fazer escolhas mais responsáveis e seguras no seu futuro profissional, como intervenientes em obra.

Numa primeira abordagem à problemática do desenvolvimento dos conteúdos e, conseqüente, disponibilização numa plataforma de aprendizagem, de modo a analisar todas as dimensões envolvidas, foi utilizado o modelo de Khan. Para além dos aspectos pedagógicos, há um conjunto de factores que ajudam a criar um bom ambiente de aprendizagem.

Badrul H. Khan (2001) elaborou um modelo de e-Learning onde agrupa esses factores em oito dimensões: pedagógica, técnica, desenho da interface, avaliação, gestão, apoio ao formando, ética e institucional

### 5.5. Modelo de Khan na Construção Civil

A seguir apresenta-se todas as dimensões e sub-dimensões do modelo de Khan aplicadas ao nosso caso de estudo:

#### 1. Pedagógica

##### 1.1 Análise do conteúdo

“Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho ao serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perda ou redução da capacidade para o trabalho, permanente ou temporária...”. Os acidentes de trabalho que ocorrem no sector da construção são deveras preocupantes quer pela sua frequência quer pelo número de vítimas mas sobretudo devido ao número de vítimas mortais.

O conteúdo a desenvolver está directamente relacionado com a problemática da segurança, higiene e saúde no trabalho, mais concretamente com os Equipamentos de Protecção Individuais (EPI). A forma de combater os acidentes de trabalho é educar os trabalhadores alertando-os para as medidas preventivas que devem utilizar.

##### 1.2 Análise da audiência

O público-alvo são trabalhadores da Construção Civil que procuram aumentar as suas competências com o objectivo de evoluir profissionalmente. As habilitações podem variar desde o ensino básico (4ºano) até ao 12º ano, com pouca ou nenhuma experiência de utilização de tecnologias de informação e comunicação com recurso à Internet. É de esperar formandos pouco ou nada motivados para aprender, embora paradoxalmente a utilização das TIC possa actuar como um factor de motivação pela novidade. O público-alvo é composto por adultos abrangendo todas as faixas etárias. É provável que a grande maioria e

	<p>principalmente os mais velhos não possuam hábitos de leitura ou sejam funcionalmente analfabetos o que pode originar uma dificuldade acrescida, por exemplo, na interpretação de textos.</p>
1.3 Análise dos objectivos	<p>O objectivo geral é que os formandos após a formação sejam capazes de identificarem as medidas de protecção individuais e seleccionem os EPI adequados aos riscos que os envolvem nas suas actividades. Para isso, têm de conhecer os riscos a que os trabalhadores da Construção Civil por força da sua actividade estão expostos, os diversos equipamentos individuais de protecção utilizados pela empresa para cada um dos riscos e o modo adequado de os utilizar.</p> <p>Os quatro objectivos específicos para o módulo EPI – Equipamentos de protecção individual são:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Definir riscos;</li><li>Conhecer as obrigações do empregador e do trabalhador;</li><li>Identificar os equipamentos de protecção individual;</li><li>Seleccionar criteriosamente os diversos EPI adequados aos riscos;</li></ul> <p>Aplicar aos seus locais de trabalho as medidas de natureza organizacional como forma de redução dos riscos que correm os trabalhadores.</p>
1.4 Análise do meio	<p>A tecnologia funciona como suporte de comunicação e dos conteúdos. A utilização das TIC com recurso à Internet, particularmente sem fios e com equipamento móvel, permite muita flexibilidade no acesso aos conteúdos. Os materiais de aprendizagem estão sempre disponíveis independentemente da hora a que o formando queira aceder e do local onde se encontre. O baixo custo do acesso à Internet e a facilidade de utilização são características favoráveis a este meio de difusão do saber. Para além</p>

	<p>de permitir o acesso aos conteúdos possibilita a interacção bidireccional entre os formandos e entre estes e o formador.</p>
1.5 Abordagem pedagógica	<p>Aprender, na visão construtivista, é uma interpretação pessoal do mundo. A abordagem pedagógica baseia-se na concepção construtivista onde o formando é agente activo do seu processo de aprendizagem, isto é, ele próprio constrói significados e define o seu próprio sentido e representação da realidade, de acordo com as suas experiências e vivências em diferentes contextos. Estas representações, porém, estão constantemente abertas a mudanças e as suas estruturas formam as bases sobre as quais novos conhecimentos são construídos.</p>
1.6 Organização do conteúdo	<p>Os conteúdos estão organizados da seguinte forma:</p> <p>Módulo</p> <p>❖ Unidade didáctica</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• objectivos específicos;</li><li>• tópicos;</li><li>• síntese;</li><li>• auto-avaliação.</li></ul> <p>Em cada unidade didáctica são definidos os objectivos específicos que indicam o que o formando deverá alcançar como resultado do processo ensino-aprendizagem. Os objectivos são sempre dirigidos aos formandos para que saibam o que se lhes pede e onde devem chegar.</p> <p>Os tópicos abordados neste módulo são os seguintes:</p> <p>Equipamentos de protecção individual; Protecção da cabeça;</p>

Protecção dos olhos e da face;  
Protecção dos ouvidos;  
Protecção das vias respiratórias;  
Protecção das mãos e dos membros superiores;  
Protecção dos pés e dos membros inferiores.

Os tópicos são o conjunto de práticas, conceitos, procedimentos, princípios, valores, atitudes e normas que formam a parte essencial do processo ensino-aprendizagem, a partir dos quais o formando constrói o conhecimento.

A seguir aos tópicos, em cada unidade didáctica, é feito um resumo dos tópicos com a finalidade de reforçar os pontos mais importantes para facilitar a aprendizagem pelos formandos.

Cada unidade didáctica contém uma avaliação que se destina a que os formandos demonstrem a sua capacidade nos conteúdos aprendidos e identifiquem aqueles que, eventualmente, necessitam de ser revistos.

### 1.7 Métodos e estratégias

Os métodos pedagógicos que melhor se adaptam a uma formação em e-Learning contemplando uma separação no espaço e no tempo são os métodos afirmativos e activos.

Afirmativos:

- Expositivo - apresentação de conteúdos através de textos utilizando a técnica de leitura dirigida;
- Demonstrativo – vídeo ou animação podendo ser acompanhado de uma explicação passo a passo.

Activos:

- Interrogativo – através de questões levantadas no fórum;
- Podem ainda ser usados métodos grupais.

As estratégias que podem ser usadas eficazmente neste curso em ambiente formativo online são a discussão, a utilização do fórum, a tutoria e as entrevistas;

### 2. Técnica

#### 2.1 Planeamento da infra-estrutura

Os conteúdos devem ser disponibilizados por uma plataforma LMS opensource. Destas, optou-se pela plataforma MOODLE principalmente por não ter custos de aquisição, ter uma versão na língua portuguesa, suporte gratuito, estar em constante desenvolvimento e cumprir as especificações do modelo referencial SCORM. As vantagens de uma plataforma MOODLE são:

- Disponível a qualquer hora e em qualquer lugar;
- Fácil de utilizar;
- Os conteúdos são acedidos através da Web;
- Facilmente alterados em caso de necessidade.

#### 2.2 Hardware

Para ter acesso ao sistema de gestão de aprendizagem o formando precisa de um computador com acesso à Internet, se possível, equipado com um microfone e colunas áudio.

O acesso à Internet pode ser efectuado a partir de ligações em banda larga, como cabo, fibra óptica e ADSL ou por dial-up, isto é, linha telefónica convencional. A diferença está na velocidade de transmissão de dados por unidade de tempo que em banda larga é largamente superior permitindo, em termos práticos, que o tempo de espera do formando ao descarregar determinada informação em banda larga seja bastante inferior em relação a outro com ligação mais lenta. É particularmente notório em acessos a conteúdos multimédia com relevância para o vídeo.

### 2.3 Software

É indispensável usar um programa de navegação (browser WWW) para aceder aos conteúdos por parte dos formandos.

Devem ser disponibilizados hiperligações para sítios onde os formandos podem descarregar todo o tipo de software necessário à formação, como por exemplo, descompactadores de ficheiros, leitores de ficheiros PDF (Portable Document Format - formato de ficheiro desenvolvido pela Adobe Systems).

## 3. Desenho da interface

### 3.1 Desenho da página e do sítio

Uma exigência imperativa de um sistema é proporcionar um ambiente de aprendizagem com um aspecto gráfico agradável e amigável, GUI (Graphics User Interface - interface gráfica de utilizador).

O desenho da página deve manter uma certa estabilidade na sua estrutura, partilhando a mesma disposição, criando uma identidade gráfica consistente evitando que o formando seja confrontado com formatos diferentes ou se distrair com o funcionamento do sistema.

Esta homogeneidade e coerência devem permitir uma consistência que acabará por se tornar familiar ao formando diminuindo drasticamente a probabilidade de erros devido à previsibilidade.

A noção de previsibilidade de um sistema refere-se à possibilidade do formando antecipar a acção futura ao acto que exerce no sistema em determinado momento, evitando deste modo surpresas desagradáveis ou demasiada carga na memória de curto prazo.

### 3.2 Desenho do conteúdo

Os conteúdos formativos constituem o conhecimento que se pretende transmitir ao formando. São por isso a base sobre a qual se programam as actividades de ensino-aprendizagem com o fim de cumprir os objectivos propostos.

A ordem com que se apresentam os conteúdos tem uma grande influência na aprendizagem dependendo essencialmente do tipo de perfil dos formandos e do que se pretende transmitir.

Os conteúdos deste curso devem ser organizados numa estrutura linear simples em que os tópicos se sucedam sequencialmente.

Os critérios utilizados no desenho do conteúdo devem ter em conta:

- Uma linguagem clara e precisa;
- Uma identidade visual consistente;
- Conteúdos ricos em informação gráfica sem sobrecarregar a largura de banda;
- Uma ideia por parágrafo.

### 3.3 Navegação

A navegação possibilita ao formando percorrer páginas, visualizar os conteúdos, realizar funções e actividades dentro do curso.

Um sistema actual de navegação é caracterizado pela homogeneidade de padrões, sejam ícones, tipos de fonte, tamanhos dos caracteres, menus, cores ou outros criando um padrão visual facilitando a navegação aos formandos não dispersando a sua atenção do mais importante que são os conteúdos. Os modernos GUI permitem uma navegabilidade simples, ampla e intuitiva. De forma a apoiar o formando durante o processo de navegação é disponibilizado um sistema de ajuda e um mapa do curso.

### 3.4 Usabilidade

O desenvolvimento do desenho da interface deve ter em conta a necessidade de dotar o sistema da capacidade de oferecer ao formando no contexto de aprendizagem uma maneira eficaz, eficiente e agradável de realizar as suas tarefas. Do mesmo modo pretende-se que a interface seja fácil de aprender, fácil de lembrar e

pouco sujeita a erros na utilização.

#### 4. Avaliação

##### 4.1 Formandos

No final de cada módulo é efectuada uma avaliação a qual dá ao formando indicações da sua evolução da aprendizagem. Ao formador, para além de mostrar a evolução da aprendizagem dos formandos, permite que este tome medidas se sentir necessidade de fazer alterações ou ajustes nas metodologias utilizadas ou no seu próprio desempenho.

No final da formação através de um teste final poder-se-á avaliar se os objectivos específicos foram alcançados.

Embora a avaliação pretenda medir e comparar os conhecimentos adquiridos pelos formandos só em ambiente de trabalho é que se pode avaliar o verdadeiro impacto provocado nas empresas pelas novas competências dos formandos.

##### 4.2 Instrução

Ser um bom formador de e-Learning significa proporcionar uma aprendizagem eficaz. Toda a sua actividade deve ser orientada para tornar mais fácil a aprendizagem do formando de modo a este assimilar os conceitos que lhe são transmitidos. Para além de facilitador da aprendizagem deve ter competências de liderança e de motivação.

O formador será avaliado pelos formandos através do preenchimento de um inquérito.

##### 4.3 Ambiente de aprendizagem

A avaliação do ambiente formativo é feita após cada acção de formação baseada num inquérito aos formandos. Pretende-se através deste inquérito ter o retorno informativo da reacção dos formandos sobre os conteúdos, a plataforma e sobre a forma como decorreu a formação. É importante para a melhoria contínua da formação.

### 5. Gestão

**5.1 Manutenção do ambiente de aprendizagem** O ambiente de aprendizagem deverá estar sempre disponível para que os formandos possam aceder aos conteúdos e actividades. Qualquer intervenção planeada que implique a indisponibilidade do sistema terá de ser comunicada aos formandos com a devida antecedência na plataforma. Se não for possível o aviso na plataforma terá de ser feito por correio electrónico.

**5.2 Distribuição da informação** Os conteúdos estão disponíveis num sítio ao qual os formandos devidamente autenticados ou registados podem aceder livremente.

A plataforma tem um papel fundamental na gestão da formação pois tem as funcionalidades administrativas (inscrições e registo automático dos formandos), funcionalidades de apoio aos formandos (ferramentas síncronas e assíncronas) e funcionalidades de gestão (monitorização e controlo das actividades dos formandos) e gestão dos conteúdos formativos.

### 6. Apoio pedagógico

**6.1 Apoio em linha** No decorrer do processo de aprendizagem o formando recebe apoio técnico e pedagógico. É um serviço prestado aos formandos que os apoia e orienta aquando do surgimento de dificuldades quer estas surjam ao nível das actividades quer dos conteúdos quer durante o próprio processo de aprendizagem. Este apoio é da responsabilidade do formador e diminui com o aumento das competências do formando até ele ser autónomo no ambiente de e-Learning.

**6.2 Recursos** Relacionados com a plataforma existem recursos de apoio ao formando para a sua utilização

## 7. Ética

- 7.1 Diversidade social e cultural Pretende-se que a formação através das TIC com recurso à Internet seja um espaço de convergência social e cultural respondendo às necessidades de aprendizagem de cada um.
- A utilização de calão ou linguagem própria de determinada região ou profissão devem ser evitados para não criar mal entendidos e para que os conteúdos possam ser compreendidos por todos sem excepção. Ainda é mais pertinente por nos últimos anos terem chegado à Construção Civil muitos trabalhadores imigrantes vindos de países de Leste que se juntaram aos muitos trabalhadores oriundos de África.
- 7.2 Diversidade geográfica A formação na modalidade de e-Learning não tem fronteiras geográficas. Embora os conteúdos estejam desenvolvidos na língua portuguesa e sejam dirigidos para as empresas da Construção Civil, não é de esperar formandos a frequentar, para além das fronteiras territoriais do país. Isto significa que os horários são semelhantes para todos, isto é, não existem problemas de maior devido aos fusos horários, mesmo que frequentem formandos que estejam nos Açores. Este desfasamento horário, contudo, só tem importância nas sessões síncronas.
- 7.3 Diversidade dos formandos É esperado um grupo de formandos com uma escolaridade muito diversa. Esta heterogeneidade resulta em diferentes velocidades de aprendizagem. Este aspecto deve ser detectado pelo formador que deve actuar em conformidade em relação aos que têm maiores dificuldades: cativar, motivar, estimular e orientar.
- 7.4 Acessibilidade da informação Havendo vários modos de acesso aos conteúdos existe a possibilidade de alguns formandos terem maior largura de banda

## TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO DE CAMPO

	<p>do que outros. Para não haver muita diferença no tempo de espera na recepção da informação por parte dos formandos os conteúdos devem ter um tamanho que permita acesso a todos, mesmo aqueles com menor largura de banda disponível</p>
7.5 Etiqueta	<p>Vai estar disponível um guia de regras de comportamento para que os formandos não firam as susceptibilidades de terceiros.</p>
7.6 Legalidade	<p>O acesso à plataforma é condicionado. Só os registados podem entrar. Todos os trabalhos desenvolvidos na formação e disponíveis na plataforma não podem ser divulgados (fora da plataforma) por ninguém a não ser o próprio.</p> <p>O perfil de cada formando pode ser personalizado inclusive com uma foto. Esta só é colocada pelo próprio se o assim o entender.</p>
<b>8. Institucional</b>	
8.1 Serviços administrativos	<p>Tendo em atenção o ambiente em que vai decorrer a formação todo o tipo de apoio seja pedagógico, administrativo ou outro será sempre da exclusiva responsabilidade do formador</p>
8.2 Serviços académicos	<p>O formador será o responsável por qualquer assunto relacionado com este serviço embora devido ao ambiente em que vai decorrer a formação não se preveja que tal ocorra.</p>
8.3 Serviços de apoio ao formando	<p>Os serviços de apoio ao formando são da responsabilidade do formador que deve estar disponível no mais curto espaço de tempo. O período máximo sem resposta por parte do formador não deve exceder as 12 horas, para que o formando não seja afectado no seu ritmo de aprendizagem.</p>

Tabela 9 - Sub-dimensões do modelo de Khan aplicadas

O modelo de Khan, de certo modo, obriga a termos uma perspectiva “macro” de todas as dimensões envolvidas.

Novas técnicas e métodos de formação na construção civil

## 6. Concepção e desenvolvimento da aplicação EPI - Equipamentos de Protecção Individual

A estrutura do curso “EPI – Equipamentos de Protecção Individual” está organizada de forma hierárquica, evitando que o formando se sinta perdido e despenda tempo na aprendizagem e adaptação.

O curso, desenvolvido nesta investigação, é formado por quatro lições. Cada uma das lições, está organizada por:

- Objectivos específicos;
- Tópicos;
- Síntese;
- Auto-avaliação.

Em cada lição estão descritos de uma forma clara os objectivos específicos.

Os tópicos representam propriamente os conteúdos, ou seja, a informação que os formandos precisam para adquirir os conhecimentos. A síntese é um pequeno resumo da respectiva lição que ajuda o formando a fazer uma revisão do que foi apreendido. A auto-avaliação permite ao formando medir os conhecimentos adquiridos e perante os resultados tomar um de dois caminhos possíveis: seguir para a lição seguinte ou rever novamente a mesma.

Lição	Tópicos
1	Riscos Obrigações Identificar os EPI
2	Protecção da cabeça Protecção dos olhos e face
3	Protecção dos ouvidos

	Protecção das vias respiratórias
4	Protecção das mãos e membro superiores Protecção dos pés e membros inferiores

Tabela 10 – Organização dos conteúdos

No início de cada Lição estão discriminados, de uma forma clara, os objectivos específicos, os quais expressam o que os formandos devem aprender em cada unidade e que contribuem para que estes:

- Reduzam incertezas, sabendo sempre o que se espera deles;
- Possam ter a noção do progresso;
- Sejam envolvidos na aprendizagem;
- Não se esqueçam da utilidade do módulo.

Na especificação dos objectivos específicos são utilizados verbos activos que endereçam diferentes níveis cognitivos e explicitam claramente ao formando o que se espera que ele obtenha em termos de conhecimentos, atitudes e procedimentos resultantes da aprendizagem dos conteúdos, que mais tarde mobilizados e aplicados a determinada situação, de forma equilibrada e integrada, reflectirão as competências adquiridas.

As tabelas seguintes apresentam a taxionomia de Regeiluth e Moore aplicada aos objectivos específicos em cada lição:

Lição	Objectivos específicos
UD 1	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Definir equipamento de protecção individual</li><li>2. Descrever as obrigações dos empregados e empregadores</li><li>3. Definir riscos</li><li>4. Identificar um equipamento de protecção individual</li><li>5. Explicar principais características dos EPI</li></ol>

Níveis cognitivos dos objectivos específicos	1	2	3	4	5
Memorizar a informação	x	x	x	x	x
Compreender relacionamentos			x		x
Aplicar aptidões					
Aplicar aptidões genéricas					

Tabela 11 – Taxionomia de Regeiluth e Moore aplicada aos objectivos específicos na lição 1

Lição	Objectivos específicos
<b>UD 2</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explicar a constituição de um capacete</li> <li>2. Enunciar os conselhos segurança na utilização do capacete</li> <li>3. Identificar as causas de potenciais acidentes ao nível dos olhos</li> <li>4. Seleccionar os EPI adequados para os olhos</li> <li>5. Enunciar os conselhos segurança na utilização de EPI para os olhos</li> <li>6. Explicar a constituição dos óculos de protecção e da máscara de soldador</li> </ol>

Níveis cognitivos dos objectivos específicos	1	2	3	4	5	6
Memorizar a informação	x	x	x	x	x	x
Compreender relacionamentos	x			x		x
Aplicar aptidões				x		
Aplicar aptidões genéricas						

Tabela 12 – Taxionomia de Regeiluth e Moore aplicada aos objectivos específicos na lição 2

Lição	Objectivos específicos
<b>UD 3</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar os EPI para protecção dos ouvidos</li> <li>2. Enunciar os conselhos segurança na utilização dos protectores auditivos</li> <li>3. Determinar em que situações devem ser usadas os tampões</li> <li>4. Enunciar as características dos agentes poluidores atmosféricos</li> <li>5. Identificar os equipamentos de protecção individual adequados às vias respiratórias</li> <li>6. Enunciar as características dos equipamentos de protecção das vias respiratórias</li> </ol>

Níveis cognitivos dos objectivos específicos	1	2	3	4	5	6
Memorizar a informação	x	x	x	x	x	x
Compreender relacionamentos	x		x		x	
Aplicar aptidões	x					
Aplicar aptidões genéricas						

Tabela 13- Taxionomia de Regeiluth e Moore aplicada aos objectivos específicos na lição 3

Lição	Objectivos específicos
<b>UD 4</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar os EPI indicados para as mãos e membros superiores;</li> <li>2. Enumerar os riscos de que o trabalhador deve defender as mãos;</li> <li>3. Identificar as características das luvas de protecção;</li> <li>4. Enumerar as características principais do calçado de protecção;</li> <li>5. Identificar o vestuário adequado às várias agressões.</li> </ol>

Níveis cognitivos dos objectivos específicos	1	2	3	4	5	6
Memorizar a informação	x	x	x	x	x	
Compreender relacionamentos	x		x			
Aplicar aptidões						
Aplicar aptidões genéricas						

Tabela 14 – Taxionomia de Regeiluth e Moore aplicada aos objectivos específicos na lição 4

Este módulo foi desenvolvido com uma estrutura linear, adequada a formandos com baixo nível de conhecimentos que lhes permite aprender por uma determinada ordem mas, em qualquer momento e sempre que o desejem, é-lhes possível alterar essa ordem movimentando-se para qualquer área do módulo, seja tópico, síntese ou outra, através do menu lateral.

### 6.1. Interfaces

Mantendo uma consistência ao longo do módulo, as interfaces são simples e de interacção fácil. Todas as páginas têm o seu nome, no canto superior direito e no menu à esquerda, salientado para que os formandos nunca se sintam perdidos.

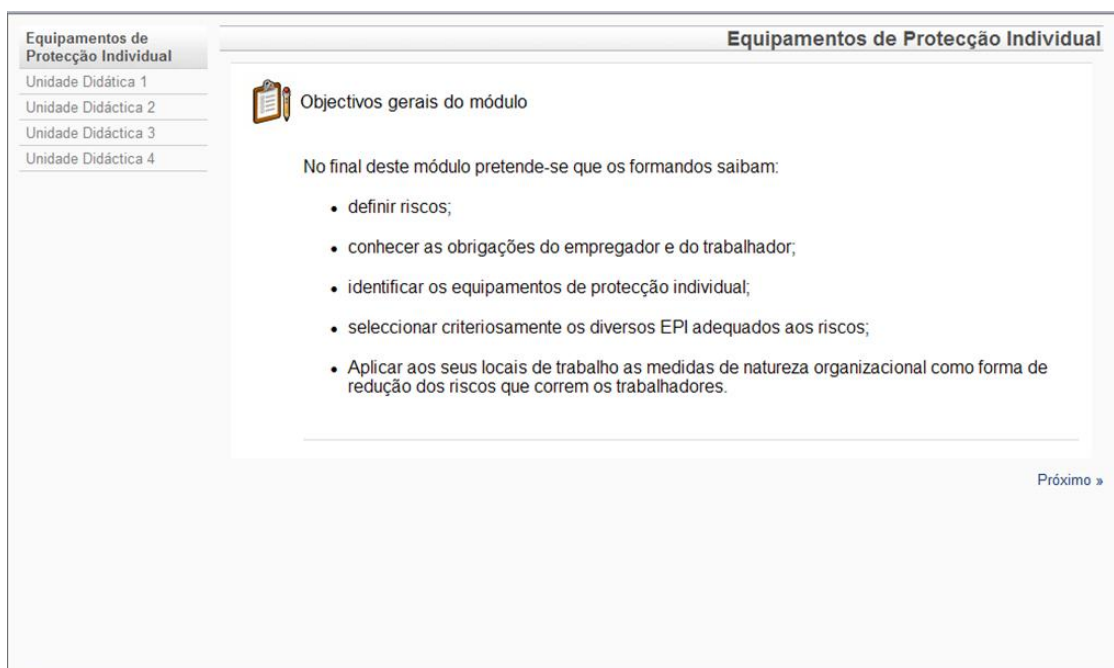


Figura 4 – Ecrã principal do módulo

Na figura 4 é apresentado o ecrã principal do módulo desenvolvido, o qual define os objectivos gerais do módulo. O formando tem aqui duas possibilidades para seguir: escolher no menu lateral a opção para a unidade didáctica pretendida ou escolher “próximo” ao fundo do ecrã, para continuar numa forma sequencial, isto é, para a primeira unidade didáctica.

A figura 5, apresenta um ecrã pertencente à unidade didáctica 1, mais concretamente, ao tópico “Identificar EPI”.

Equipamentos de Protecção Individual

Unidade Didáctica 1

Equipamentos de Protecção Individual

Riscos

Obrigações

Identificar os EPI

Tipos de equipamento

Síntese UD1

Auto-avaliação UD1

Unidade Didáctica 2

Unidade Didáctica 3

Unidade Didáctica 4

**Identificar os EPI**


É regra fundamental que os equipamentos de protecção individual (EPI) só devem ser utilizados quando os riscos não puderem ser evitados ou suficientemente limitados por meios técnicos de protecção colectiva ou por medidas, métodos ou processos de organização de trabalho.

A selecção dos EPI devem ter em conta:

- Os riscos a que está exposto o trabalhador;
- As condições em que trabalha;
- A parte do corpo a proteger;
- As características do próprio trabalhador.

Pelo que devem ser:

- Cómodos, robustos, leves e adaptáveis;
- De fácil manutenção



« Anterior | Próximo »

Figura 5 – Exemplo de um tópico

O formando pode passar à página seguinte ao clicar em “Próximo” na parte inferior de cada ecrã, para seguir o módulo de uma forma linear. Pode, também, sempre que queira, voltar atrás em “Anterior”. Se preferir pode seguir o módulo a partir do menu lateral esquerdo.

## 6.2. Avaliação da reacção

Os conteúdos desenvolvidos no âmbito desta investigação foram avaliados no mundo real por nove trabalhadores da Construção Civil que profissionalmente exercem várias especialidades: carpintaria, acabamentos, electricidade, canalização, infra-estruturas de betão. De nacionalidade portuguesa, as habilitações literárias variam entre o 4º e 12º ano, embora quatro elementos tivessem progredido recentemente através da Iniciativa Novas Oportunidades (INO).

Habilitações completas	Antes da INO	Após INO
4º ano	3	2
6º ano	3	1
9º ano	1	4
12º ano	2	2

Tabela 15 – Evolução das habilitações dos formandos

Pretendemos com esta avaliação de satisfação dos formandos (nível 1 do modelo de Kirkpatrick) ter um feedback relativo aos conteúdos e à sua usabilidade. Como instrumento de avaliação foi desenvolvido um questionário (anexo D) com o objectivo de medir a reacção dos formandos à utilização e apreciação dos conteúdos relativamente a vários parâmetros: estrutura do módulo, linguagem, conteúdos, testes, exemplos, aspecto gráfico, entre outros.

O questionário, no qual os formandos assinalavam os itens apresentados em escala do tipo Likert, indicando uma opinião através de seis itens, os quais forçavam os formandos a uma escolha positiva ou negativa, uma vez que a opção central, tipo "Indiferente", não existia.

O questionário do tipo fechado tem na sua construção questões de resposta fechada para aumentar a rapidez e facilidade de resposta aos inquiridos.

O tratamento estatístico das respostas ao questionário foi efectuado numa folha de cálculo da aplicação Microsoft Excel, donde se obtiveram as tabelas e gráficos a seguir apresentados.

Concepção e desenvolvimento da aplicação  
EPI - Equipamentos de Protecção Individual

Questões

Formandos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Escolaridade
1	6	5	6	5	6	5	4	5	5	6	6	6	5	6	6	4	4
2	6	4	6	4	4	5	3	5	6	4	5	5	6	4	6	4	12
3	6	6	6	4	6	6	3	4	5	3	4	6	5	3	5	5	12
4	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	9
5	6	5	6	4	6	5	4	6	2	6	6	6	6	5	6	2	9
6	6	6	6	6	6	6	1	6	5	6	6	6	6	5	6	4	9
7	6	6	6	4	6	6	4	5	6	4	4	5	5	6	5	5	4
8	5	5	6	6	4	6	5	6	6	5	6	6	5	6	6	6	9
9	5	5	6	4	6	5	4	5	5	4	6	6	5	6	6	4	6

Tabela 16 – Respostas dos formandos ao questionário e as suas habilitações literárias

A tabela 16 contém as respostas dos nove formandos ao questionário composto por 16 questões e as respectivas habilitações literárias.

Na tabela 17, podemos observar um conjunto de medidas estatísticas que nos permite analisar e interpretar os dados. Por cada questão, as respostas são analisadas por algumas medidas de localização e de dispersão, com a finalidade de retirar informação relevante dos dados.

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16
Média	5,56	5,11	6,00	4,78	5,56	5,56	3,78	5,33	5,11	4,89	5,44	5,78	5,44	5,22	5,78	4,44
Erro-padrão	0,24	0,26	0,00	0,32	0,29	0,18	0,46	0,24	0,42	0,39	0,29	0,15	0,18	0,36	0,15	0,41
Mediana	6	5	6	4	6	6	4	5	5	5	6	6	5	6	6	4
Moda	6	5	6	4	6	6	4	5	5	6	6	6	5	6	6	4
Desvio-padrão	0,73	0,78	0,00	0,97	0,88	0,53	1,39	0,71	1,27	1,17	0,88	0,44	0,53	1,09	0,44	1,24
Variância	0,53	0,61	0,00	0,94	0,78	0,28	1,94	0,50	1,61	1,36	0,78	0,19	0,28	1,19	0,19	1,53
Curtose	1,47	-1,04		-2,01	0,73	-2,57	1,58	-0,29	5,35	-1,58	-0,45	0,73	-2,57	0,77	0,73	0,91
Assimetria	-1,50	-0,22		0,55	-1,62	-0,27	-0,56	-0,61	-2,15	-0,34	-1,19	-1,62	0,27	-1,29	-1,62	-0,60
Intervalo	2	2	0	2	2	1	5	2	4	3	2	1	1	3	1	4
Mínimo	4	4	6	4	4	5	1	4	2	3	4	5	5	3	5	2
Máximo	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Soma	50	46	54	43	50	50	34	48	46	44	49	52	49	47	52	40
Contagem	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabela 17 – Estatística descritiva dos dados

Esta tabela foi obtida no Excel na ferramenta de análise “Estatística descritiva”, na Análise de dados.

### 6.3. Conclusão

Numa análise aos dados constantes na tabela 17, podemos constatar que houve unanimidade nas respostas à questão 3. A questão é relativa à sequência lógica dos conteúdos. A unanimidade verificou-se no nível mais alto da escala das respostas. Evidencia que os conteúdos estão organizados de uma forma que os formandos se sentem confortáveis com a sua sequência de apresentação.

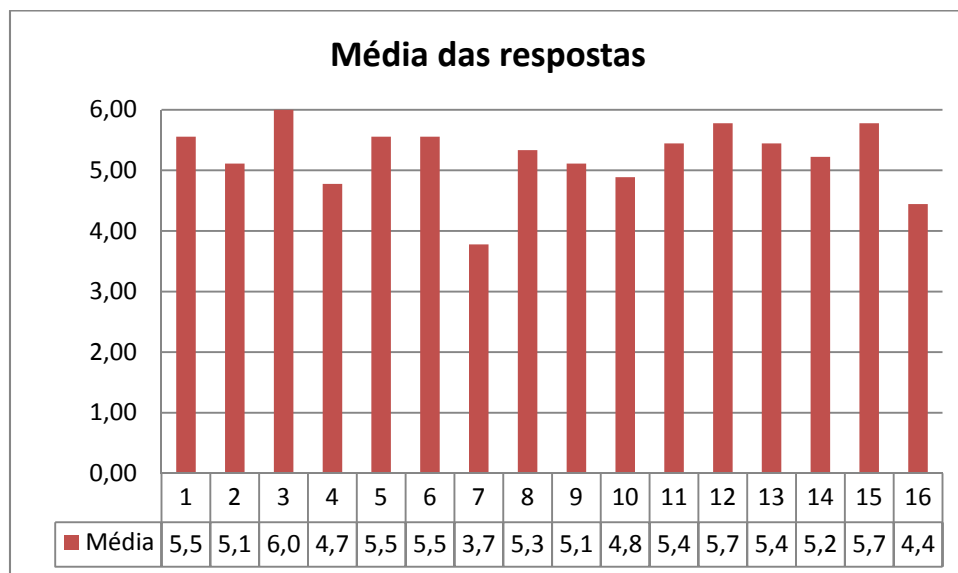


Figura 6 – Média de cada uma das respostas

A figura 6 representa a média de cada uma das respostas. Pela sua análise, verifica-se que as respostas 7 e 16 têm os valores mais baixos, as quais mostram o desagrado dos formandos. A questão 7 referia-se à existência de número suficiente de exemplos nos conteúdos enquanto a questão 16 ao grau de interactividade do módulo. As respostas a estas questões revelam que os formandos constaram uma realidade, em relação aos conteúdos: exemplos insuficientes e pouca interactividade.

Continuando a analisar as respostas com pior média, encontramos as respostas 4 e 10. Estas referem-se ao grau de detalhe dos conteúdos e às instruções para aprendizagem,

respectivamente. Em relação ao grau de detalhe dos conteúdos, verificou-se que os formandos esperavam, talvez pela sua experiência profissional, aprofundar os seus conhecimentos, não o tendo conseguido devido às características dos conteúdos serem de um nível básico, próprios para quem se inicia na área e não para quem já tem bastante experiência profissional. Em relação à questão 10, embora a informação e as instruções de aprendizagem pareçam ajustadas aos conteúdos, os formandos não tiveram a mesma opinião, demonstrando alguma insegurança.

Na Tabela 17, pela análise da variância concluímos que as questões 7, 9 e 16 foram as que apresentaram respostas mais díspares. Estas questões referem-se, respectivamente, à quantidade dos exemplos, à utilidade das sínteses e ao grau de interactividade. Nesta última, podemos verificar que foi a que teve menor consenso entre os formandos: cinco respostas com valores diferentes.

Tendo como base a perspectiva de melhoria do módulo, as figuras 7, 8, 9 e 10 foram construídas com histogramas em que as respostas negativas foram reunidas numa única barra e comparadas com as outras.

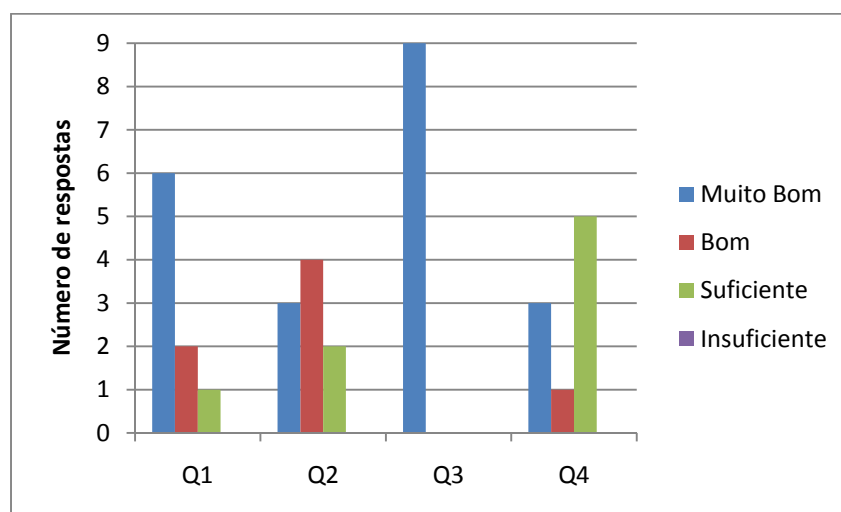


Figura 7 – Frequência das respostas às questões 1 a 4

As respostas à questão 1 demonstram que os formandos compreenderam o alcance dos objectivos específicos definidos em cada lição, que têm implícita a taxionomia de Bloom na sua especificação.

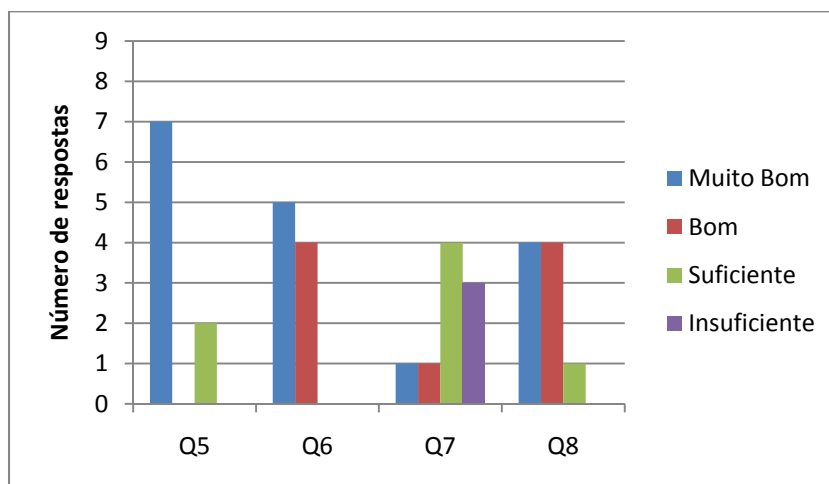


Figura 8 - Frequência das respostas às questões 5 a 8

A questão dos exemplos insuficientes utilizados no desenvolvimento do módulo é destacada na figura 8.

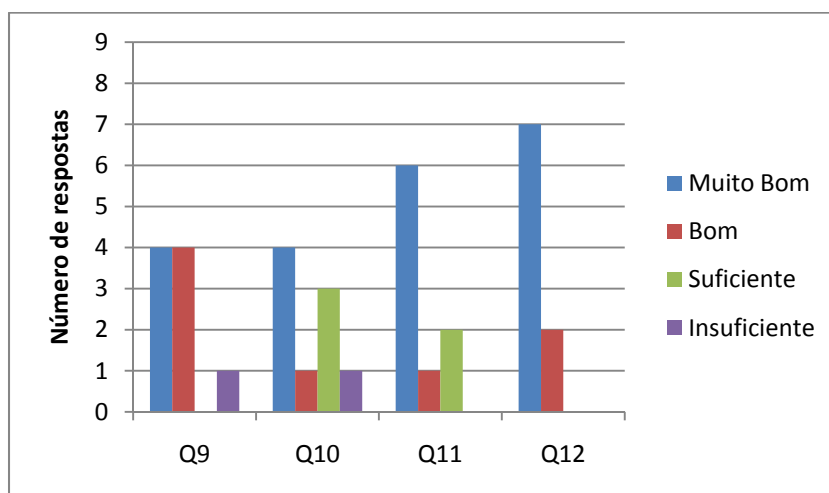


Figura 9 - Frequência das respostas às questões 8 a 12

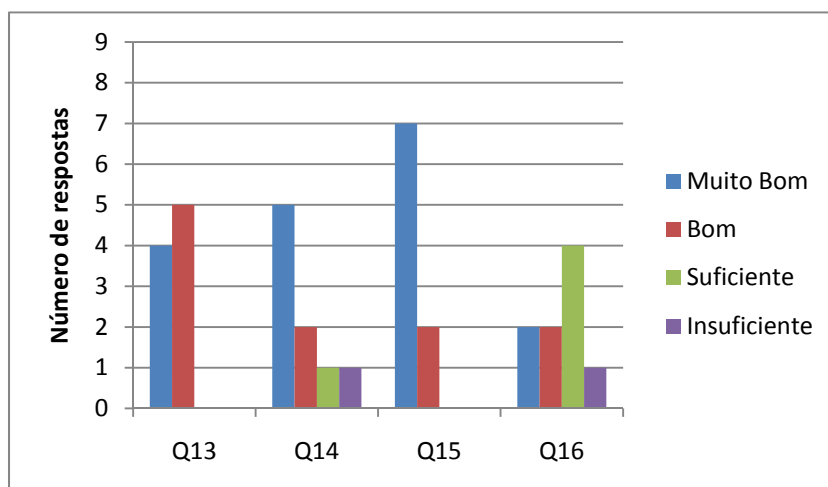


Figura 10 - Frequência das respostas às questões 13 a 16

Com a ajuda do diagrama de Pareto, na figura 11, podemos verificar que as respostas com os dois níveis mais elevados (5 e 6) representam cerca de 80% das respostas totais. Mostram que os formandos, de uma maneira geral, tiveram uma reacção deveras positiva.

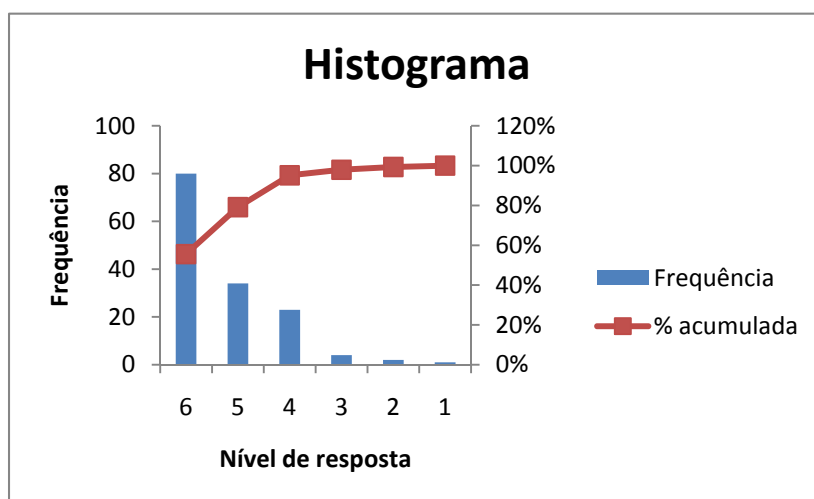


Figura 11 – Diagrama de Pareto

A avaliação dos conteúdos, assim como, o preenchimento do questionário foram acompanhados individualmente para podermos sentir as dificuldades de cada um dos formandos.

Daqui resulta que da recolha e análise das nossas observações podemos retirar algumas considerações:

- Os formandos com mais baixas habilitações tiveram maiores dificuldades para perceberem a organização dos conteúdos e responderem ao questionário;
- Os formandos que através da Iniciativa Novas Oportunidades aumentaram recentemente as suas habilitações literárias não tiveram dificuldades com os conteúdos, demonstrando muito à vontade na interactividade com o interface e com o computador;
- Os formandos com as habilitações literárias mais elevadas foram aqueles que mostraram ter uma exigência maior com os detalhes dos conteúdos e o nível de profundidade destes.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 7.1. Introdução

O sector da construção é considerado um dos motores da economia. Contudo, este facto não é sinónimo de sector eficiente. A maioria das empresas do sector debate-se com a falta de produtividade. Como justificação, são geralmente apontadas várias razões: uso de mão-de-obra intensiva, precariedade de emprego, baixa escolaridade e elevada rotatividade dos trabalhadores, baixas remunerações e deficientes condições de segurança no trabalho. O nível organizacional da maioria das empresas, patente no reduzido número de empresas certificadas, com alvarás ou títulos de registo, é também muito baixo, muito devido à grande atomização da estrutura empresarial do sector, constituída por milhares de pequenas e médias empresas.

As empresas vêem-se, assim, na necessidade de melhorarem as competências e as capacidades dos seus trabalhadores, seja por actualização ou reconversão profissional, numa perspectiva de melhorar a produtividade e a competitividade.

Devido à dispersão geográfica dos seus trabalhadores, a formação torna-se num problema acrescido para as empresas, porque a logística necessária para reunir os trabalhadores para lhes ser ministrada formação tem custos muito elevados. O ensino a distância é claramente a solução por baixar os custos de formação relacionados com as deslocações dos formadores e formandos e os custos resultantes de perdas de horas de trabalho.

O sector da construção comparativamente a outros sectores ainda está bastante atrasado na utilização das novas tecnologias de informação e comunicação. A procura de melhorar a competitividade e a produtividade tem de passar por investir mais em tecnologias de informação.

As tecnologias de informação e comunicação tornam possíveis novas formas de comunicação, de interacção e de confronto de ideias e de experiências que ultrapassam as barreiras de espaço e de tempo, que estão a alterar a nossa própria forma de aprender e mesmo de pensar.

O ensino a distância, num dos seus ramos mais recentes, o e-Learning, tem acompanhado a evolução das novas tecnologias de informação e comunicação utilizando a Internet como dispositivo de mediação entre os diferentes intervenientes e de acesso a recursos. Esta modalidade de formação com características diferentes do ensino tradicional, é indicada para a população adulta, resultante da formação ser centrada no formando, exigindo deste autonomia, autodisciplina e responsabilidade.

As empresas que conseguirem disponibilizar aos seus trabalhadores uma plataforma de e-Learning - ferramentas que usam de forma integrada, quase todas as aplicações que foram desenvolvidas para ensinar através da Web - podem usufruir de benefícios sustentáveis e significativos para si próprias alicerçados em menores custos de formação e de deslocações, em menores perdas de horas de trabalho e na consistência da formação.

A importância da plataforma de aprendizagem no ensino a distância é bastante grande, pois é através dela que se permite o acesso aos conteúdos, a navegação nos mesmos e onde acontece a interacção social (formandos-formador e formandos-formandos).

Contudo, a utilização de plataformas, por si só não consegue aproveitar o impulso dado pela sua vertente tecnológica, se não contiverem um modelo pedagógico que as suporte e dê cobertura às acções de formação por si geradas.

O desenho didáctico ou o processo de planificação da acção formativa tem uma grande influência no modo como os formandos aprendem e deve basear-se em teorias de aprendizagem, as quais explicam ou ajudam a compreender como as pessoas aprendem. As teorias de aprendizagem, behavioristas e construtivistas, são as mais apropriadas para o desenvolvimento de competências apoiadas em metodologias e tecnologias que promovem e permitem o ensino e a aprendizagem através da utilização da Internet, como dispositivo de mediação entre os vários intervenientes.

Os pilares sobre os quais a planificação assenta são os designados objectivos de aprendizagem. Consistem nos conhecimentos, nas capacidades e atitudes que os formandos deverão alcançar como resultado do processo de ensino-aprendizagem. Os objectivos de aprendizagem são sempre dirigidos ao formando e um instrumento essencial para que este saiba o que se lhe pede e onde deve chegar. As taxionomias de Bloom e Regeluth e Moore

indicam como se devem definir os objectivos de aprendizagem em função das competências e dos conhecimentos a adquirir pelo formando.

A aprendizagem pressupõe, também, motivação para aprender. Se os formandos não estiverem motivados não aprenderão, pelo que, é muito importante integrar um modelo de motivação dos alunos na estruturação dos conteúdos. Pelo contrário, a motivação leva o formando a iniciar uma acção, a orientá-la em função dos objectivos, a decidir a sua prossecução e o seu termo, a qual tem grande impacto no seu interesse e aproveitamento. O modelo ARCS de Keller explica a forma de captar e de manter a motivação dos formandos.

### **7.2. Conclusão**

A finalidade desta investigação é contribuir para que as empresas do sector da construção encontrem uma alternativa ao processo da formação dos seus trabalhadores, mais vantajosa em termos de custos e mais simples de executar.

No contexto actual, a competitividade no sector da construção exige uma redução de custos para as empresas e o e-Learning configura-se como uma tecnologia que se ajusta também a esta problemática, uma vez que permite aumentar as competências a um número elevado de trabalhadores em simultâneo, sem necessidade de uma logística complexa, com uma homogeneização de conteúdos para todos os envolvidos e racionalização dos recursos. Acrescente-se ainda a redução de custos com deslocações (formandos e formadores) e, a possibilidade de diminuição das ausências do local de trabalho, devido à disponibilidade dos conteúdos a qualquer hora.

Para conhecer a realidade do sector, foram escolhidas e visitadas duas das maiores empresas nacionais, com uma força de trabalho conjunta de aproximadamente 7.000 colaboradores espalhados pelo país e por vários continentes.

Verificou-se nestas empresas que, para fazer face à problemática da formação interna, utilizam o método tradicional de formação, isto é, reúnem grupos de trabalhadores num mesmo espaço físico com um formador, que transmite os conhecimentos. Os custos associados a estas acções de formação são consideráveis para as empresas, porque

implicam o custo do transporte, da alimentação e de toda a logística envolvida, para além das horas de trabalho perdidas.

Constatou-se assim que estas empresas não utilizam as tecnologias de informação e comunicação como suporte para a formação interna. Razões de ordem económica, falta de cultura de formação e problemas com as comunicações foram os principais obstáculos apresentados, como causas desta ausência de uso das tecnologias da informação e comunicação e do e-Learning.

Os argumentos para a não utilização das tecnologias de informação e comunicação como suporte para a formação interna, excluindo os problemas com as comunicações, são facilmente rebatidos.

Os factores impeditivos apresentados pelas empresas, pelo não investimento neste tipo de formação, estão essencialmente relacionados com os custos com a aquisição da plataforma de aprendizagem e com o desenvolvimento de conteúdos.

Em relação aos primeiros estão disponíveis algumas plataformas de aprendizagem (opensource), com qualidade suficiente para rivalizar com plataformas comerciais, que poderão abrir uma janela de oportunidade para as empresas as utilizarem ao serviço da formação interna, praticamente a custo zero.

Os custos associados ao desenvolvimento dos conteúdos podem ser divididos em dois componentes: o custo das ferramentas de desenvolvimento de conteúdos e o custo do desenvolvimento de conteúdos. Do mesmo modo que nas plataformas de aprendizagem, também existem muitas ferramentas de desenvolvimento de conteúdos em opensource ou com custos substancialmente baixos. Em relação ao desenvolvimento de conteúdos, uma das grandes vantagens do e-Learning é a reutilização de objectos de aprendizagem, isto é, componentes pedagógicos que podem ser reutilizados, quantas as vezes necessárias, em diferentes contextos de aprendizagem. Seguem a lógica de desenvolver uma vez e utilizar “n” vezes, a qual contribui para um controlo e diminuição dos custos de desenvolvimento de conteúdos.

Um entrave à disseminação do e-Learning pelos trabalhadores do sector da construção ou outro qualquer sector, é a falta de experiência, o reduzido nível de conhecimentos, a falta

de contacto com as tecnologias de comunicação e comunicação. São factores que aliados à baixa escolaridade de grande parte deles, põem influenciar a decisão das empresas, neste domínio. Não é necessariamente um problema as pessoas nunca terem tido uma experiência de e-Learning, se for criado um ambiente de aprendizagem simples e intuitivo e se for proporcionado um guia adequado. O problema pode surgir quando nos confrontarmos com grupos com escassa experiência com computadores. Nestes casos pode ser necessário um curso prévio de preparação ou excluir a opção e-Learning e optar pela presencial.

Nos últimos anos, a Iniciativa Novas Oportunidades (INO) veio, para além de elevar a formação de base, aproximar os adultos com baixa escolaridade das tecnologias de informação e comunicação, através de acções de formação e da promoção ao acesso de computadores pessoais e à Internet em banda larga. Esta democratização do acesso a computadores portáteis, com ou sem acesso à Internet, aliada à evolução dos conhecimentos de grande número de trabalhadores, ainda há pouco tempo considerados info-excluídos, está a provocar um impacto na sociedade que as empresas podem reverter a seu favor, alterando a cultura vigente para uma cultura onde novos modos de aquisição, circulação e disponibilização de informação e conhecimento possam coexistir.

Na actualidade, o conhecimento é um bem de valor inestimável. A janela de oportunidade para adquirir conhecimento e os ciclos para o conceber, desenvolver e produzir obedecem a novos paradigmas que impõem mudanças, mentalidades abertas e práticas alternativas para ensinar e aprender, onde se destaca o aprender a aprender.

Mais que uma tecnologia, as empresas da construção civil devem dar importância à possibilidade de integrar na sua estratégia de formação dos seus colaboradores o e-Learning ou b-Learning.

Devido a algumas vicissitudes, que obrigaram a interromper e a retomar esta investigação, o seu desenvolvimento arrastou-se ao longo de vários anos, com efeitos directos na sua actualidade. Por exemplo, a plataforma de aprendizagem MOODLE, entretanto enriquecida com um vasto catálogo de extensões (plug-in), teve uma expansão enorme com bastantes plataformas instaladas e em exploração na área do ensino tanto ao nível do secundário como do universitário. Contudo, devido às suas especificidades, tendo em conta

as empresas do sector da construção, esta investigação mantém-se de certa forma, com um cariz inovador.

### **7.3. Perspectivas futuras**

Indo um pouco para além do âmbito desta investigação e olhando para o futuro, talvez fosse interessante ser objecto de estudo, a possibilidade das empresas da construção civil explorarem as tecnologias da informação e comunicação, considerando que dada a miniaturização e a democratização das comunicações móveis, as empresas pudessem integrar na sua estratégia de e-Learning, as ferramentas wireless ou móveis no suporte à função, através de muitos momentos curtos, isto é, repositórios com conteúdos de pequena duração.

E, havendo uma cultura de aprendizagem nas empresas, a utilização inteligente da tecnologia pode passar pela utilização de ferramentas Web 2.0 na criação de contextos de aprendizagem sociais, interactivos, colaborativos, culturais e dinâmicos, indo ao encontro das exigências da sociedade do conhecimento, em que vivemos.

### **7.4. Soluções finais**

Partindo de um problema muito importante no mundo e na economia nacional, onde agora mais do que nunca a competitividade está na ribalta, estudámos através da realização de um caso concreto, a aplicação do e-Learning na construção civil.

A importância económica para o futuro do país, justifica a consideração deste problema.

Embora espaiada por vários anos, esta investigação revela-se crucial e o interesse dos principais agentes do sector (stackholders) e das associações do mesmo, só por si foram fontes de inspiração e satisfação dos primeiros resultados obtidos nesta investigação.

Convicto que o e-Learning é uma tecnologia eficaz para o desenvolvimento de competências em actividades de aprendizagem no local de trabalho, com economia de tempo e dinheiro, além de maior flexibilidade e autonomia para a formação dos profissionais das empresas de Construção Civil, esta pode ser a chave para potenciar a competitividade das empresas do sector e, conseqüentemente, as suas rentabilidades.

## Bibliografia

Afonso, Fernando Paes et al. (1998). *O sector da construção - diagnóstico e eixos de intervenção*. Lisboa: IAPMEI, Observatório das PME.

Alexander, B. (Abril de 2006). Web 2.0: A New Wave of Innovation for Teaching and Learning? *EDUCAUSE Review*, 41, no. 2, pp. 32-44.

Anderson, P. (2007). *What is Web 2.0? Ideas, technologies and implications for education*. Obtido em 24 de Janeiro de 2009, de JISC:

<http://www.jisc.ac.uk/media/documents/techwatch/tsw0701b.pdf>

Baganha, Maria Ioannis; Marques, José Carlos; Góis, Pedro. (2002). *O Sector da Construção Civil e Obras Públicas em Portugal: 1990-2000*. Coimbra: Oficina do CES.

Bartolomé, Antonio. (Abril de 2008). *elearningpapers*. Obtido em 10 de Dezembro de 2008, de <http://www.elearningeuropa.info/files/media/media15529.pdf>

Bernardino, Teresa. (2006). *Perspectiva sobre a utilização da tecnologia RSS no contexto da comunidade científica*. Tese de mestrado, Universidade do Minho.

Bernardo, Hugo de Magalhães; Bielawsky, Larry. (2003). *O Futuro do e-Learning* (1ª ed.). Porto: SPI - Sociedade Portuguesa de Inovação.

*Boletim estatístico Junho de 2009*. (2009). Obtido em 24 de Agosto de 2009, de Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social - Gabinete de Estratégia e Planeamento:

<http://www.gep.mtss.gov.pt/estatistica/be/bejun2009.pdf>

Cação, Rosário; Dias, Paulo Jorge. (2003). *Introdução ao e-Learning* (1ª ed.). Porto: SPI - Sociedade Portuguesa de Inovação.

Carvalho, Carlos Vaz de. (2003). *Conceitos básicos para o desenvolvimento de cursos multimédia* (1ª ed.). Porto: SPI - Sociedade Portuguesa de Inovação.

## Novas técnicas e métodos de formação na construção civil

Comissão das Comunidades Europeias. (2000). *Memorando sobre aprendizagem ao Longo da Vida*. Bruxelas: CCE.

Comissão das Comunidades Europeias. (2001). *Tornar o espaço europeu de aprendizagem ao longo da vida uma realidade*. Bruxelas: CCE.

DeltaConsultores, & Perfil. (2007). *Estudo das Plataformas de Formação a Distância em Portugal*. Lisboa.

DGERT. (s.d.). *Direcção-geral do Emprego e das Relações de Trabalho*. Obtido em 9 de Janeiro de 2009, de <http://www.dgert.mtss.gov.pt>

Fernandes, António Augusto. (2004). *Didáctica das TIC*. Universidade Católica Portuguesa.

Figueira, Mário. (2003). *O valor do e-Learning* (1ª ed.). Porto: SPI - Sociedade Portuguesa de Inovação.

Frick, T. W. (1991). *Restructuring education through technology*. Bloomington, Indiana: Phi Delta Kappa Educational Foundation.

Gomes, Maria João. (2003). Gerações de inovação tecnológica no ensino a distância. *Revista Portuguesa de Educação*, pp. 137-156.

Hodgins, Wayne. (2004). *The Future of Learning Objects*. (J. R. Corradin, Ed.) Obtido em 20 de Dezembro de 2008, de ECI - Engineering Conferences International Symposium Series - Paper 11 - Davos:

<http://services.bepress.com/cgi/viewcontent.cgi?article=1012&context=eci/etechnologies>

IEEE. (2002). *Learning Technology Standards Committee*. Obtido em 20 de Dezembro de 2008, de <http://www.ieeeltsc.org:8080/Plone/working-group/learning-object-metadata-working-group-12/learning-object-metadata-lom-working-group-12>

InCI. (2008). *Instituto da Construção e do Mobiliário*. Obtido em 17 de Setembro de 2009, de Relatório do sector da construção em Portugal - 2007:

[http://www.inci.pt/Portugues/inci/EstudosRelatoriosSectoriais/EstudosRelatrios%20Sectoriais/RelSectorConstrucao\\_2007.pdf](http://www.inci.pt/Portugues/inci/EstudosRelatoriosSectoriais/EstudosRelatrios%20Sectoriais/RelSectorConstrucao_2007.pdf)

INO. (2006). *Novas Oportunidades*. Obtido em 15 de Outubro de 2009, de <http://www.novasoportunidades.gov.pt/>

- INOFOR. (2002). *Modelos de aprendizagem a distância para adultos - um estudo experimental*. Lisboa: INOFOR.
- Instituto Nacional de Estatística. (2009). *Empresa de Portugal em 2007*.
- Johnson, Laurence F. (2003). *Elusive vision: challenges impeding the learning object economy*. São Francisco.
- Jonassen, David. (1994). Thinking technology: Toward a constructivist design model. *Educational Technology*, pp. 34-37.
- Junior, João Bottentuit; Coutinho, Clara Pereira. (2007). *Libro de Actas do Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia*. Corunha: Podcast em educação: um contributo para o estado da arte.
- Khan, Badrul. (2005). *e-Learning quick checklist* (1ª ed.). Londres: Information Science Publishing.
- Lima, Jorge Reis; Capitão, Zélia. (2003). *e-Learning e e-Conteúdos*. Porto: Centro Atlântico.
- Marques, Ramiro. (2002). *Modelos pedagógicos actuais* (2ª ed.). Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- Masie, Elliot. (s.d.). *Janelanaweb*. Obtido em 20 de Dezembro de 2008, de <http://janelanaweb.com/reinv/masie.html>
- Masie, Elliott. (2003). *Making Sense of Learning Specifications & Standards: a decision maker's guide to their adoption*. Masie Center e-Learning Consortium, New York.
- McGreal, Rory. (2004). *International Journal of Instructional Technology & Distance Learning*. Obtido em 21 de Dezembro de 2008, de [http://www.itdl.org/journal/sep\\_04/article02.htm](http://www.itdl.org/journal/sep_04/article02.htm)
- Mendes, I.; Dias, A.;. (s.d.). *Uma experiência de b-Learning no âmbito de uma disciplina de licenciatura da Universidade do Minho*. Obtido em 2008 de Dezembro de 21, de Universidade do Minho: [http://www.sapia.uminho.pt/uploads/uma\\_experiencia\\_b-learning.pdf](http://www.sapia.uminho.pt/uploads/uma_experiencia_b-learning.pdf)
- Moore, Michael G.; Anderson, William G. (2003). *Handbook of distance education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Novas técnicas e métodos de formação na construção civil

Neto, A. (2004). *A Motivação na Gestão da Qualidade Total*. Obtido em 19 de Setembro de 2007, de

[http://www.psicologia.com.pt/artigos/ver\\_opinioao.php?codigo=AOP0019&area=d3](http://www.psicologia.com.pt/artigos/ver_opinioao.php?codigo=AOP0019&area=d3)

Polsani, Pithamber R. (2003). *Journal Of Digital Information* , 3 Issue 4.

Reigeluth, Charles. (1999). *Instructional-design theories and models - A new paradigm of instructional theory* (Vol. II). New York: Lawrence Erlbaum Associates.

Rosenberg, Marc J. (2001). *e-Learning: strategies for delivering knowledge in the digital age*. : McGraw-Hill.

Santos, Arnaldo. (2000). *Ensino a distância & Tecnologias de Informação - e-Learning*. Lisboa: FCA.

Serrano, António; Fialho, Cândido. (2005). *Gestão do conhecimento - O novo paradigma das organizações* (2ª ed.). Lisboa: FCA.

Siemens, George. (November de 2006). *Connectivism: Learning Theory or Pastime for the Self-Amused?*. Obtido em 1 de Março de 2010, de elearnspace:

[http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism\\_self-amused.htm](http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism_self-amused.htm)

Siemens, George;. (2005). *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning* , 2 (1).

Stallman, Richard. (Maio de 2003). *elearnspace*. Obtido em 12 de Dezembro de 2008, de [http://www.elearnspace.org/Articles/why\\_we\\_should\\_share.htm](http://www.elearnspace.org/Articles/why_we_should_share.htm)

UMIC. (2003). *Sociedade da Informação*. Obtido em 25 de Junho de 2005, de <http://www.unic.pcm.gov.pt/UMIC/SociedadeDaInformacao>

Walker, Deborah; Lambert, Linda. (1995). *Learning and Leading theory: a century in the making*. New York: Teachers College Press.

Wiley, David. (2000). Learning object design and sequencing theory. *Dissertação de mestrado* . Provo, Utah.

Woolfolk, Anita. (2009). *Educational psychology* (11ª ed.). New Jersey: Prentice Hall.

## **Anexo A – A Web social**

### **A1 – Web 2.0**

A popularidade dos sítios Web que se focalizam nas interações sociais teve um crescimento exponencial nos últimos anos, alterando a forma como a Internet é utilizada. O surgimento de vários sítios e aplicações com conceitos diferentes dos que eram comuns provocou uma mudança a que se chamou a Web 2.0 - a segunda geração da Internet.

Para O'Reilly (2008), considerado o pai do termo Web 2.0, este novo conceito é a mudança para uma internet como plataforma e um entendimento das regras para obter sucesso nesta nova plataforma. Entre outras, a regra mais importante é desenvolver aplicativos que aproveitem os efeitos de rede para se tornarem melhores quanto mais são usados pelas pessoas, aproveitando a inteligência colectiva.

Passando por cima da discussão gerada em torno da oportunidade e pertinência da designação, Alexander (2006) refere que este rótulo "Web 2.0" é muito menos importante do que os conceitos, projectos e práticas incluídas no seu âmbito de aplicação.

Ao contrário do que estávamos habituados na rede global na qual a informação disponibilizada era destinada a ser lida pelo utilizador, sem autorização para a editar e alterar, a Web 2.0 transformou a rede global numa plataforma onde todos podem desempenhar um papel activo com o recurso a ferramentas amigáveis e de fácil acesso.

Web 2.0 é um termo que descreve as novas aplicações colaborativas na Internet. A principal diferença entre a original Web e a Web 2.0 está na maior participação dos utilizadores no desenvolvimento e na gestão do conteúdo, a qual muda a natureza e o valor da informação. Segundo Coutinho (2007) o utilizador mudou de papel, passando de mero consumidor para produtor da informação e do conhecimento, seleccionando e controlando a informação de acordo com as suas necessidades e interesses.

As principais características da Web 2.0, para Coutinho (2007), são:

- Interfaces ricas e fáceis de usar;

- Sucesso da ferramenta depende dos número de utilizadores, pois os mesmos podem ajudar a tornar o sistema melhor;
- Gratuidade na maioria dos sistemas disponibilizados;
- Maior facilidade de armazenamento de dados e criação de páginas online;
- Vários utilizadores podem aceder à mesma página e editar as informações;
- As informações mudam quase que instantaneamente;
- Os sítios/softwarees estão associados a outros aplicativos tornando-os mais ricos e produtivos e trabalhando na forma de plataforma (união de vários aplicativos);
- Os softwares funcionam basicamente online ou podem utilizar sistemas off-line com opção para exportar informações de forma rápida e fácil para a web;
- Os sistemas param de ter versões e passam a ser actualizados e corrigidos a todo instante, trazendo grandes benefícios para os utilizadores;
- Os softwares da web 2.0 geralmente criam comunidades de pessoas interessadas em um determinado assunto;
- A actualização da informação é feita colaborativamente e torna-se mais fiável com o número de pessoas que acede e actualiza;
- Com a utilização de tags em quase todos os aplicativos, ocorre um dos primeiros passos para a web semântica e a indexação correcta dos conteúdos disponibilizados.

Para Anderson (2007), a melhor definição de Web 2.0 é fazer uma referência a um grupo de tecnologias que se tornaram profundamente associadas ao termo: blogues, wikis, podcasts, feeds RSS, etc. que facilitam uma Web social, onde toda a gente é capaz de adicionar e editar a informação.

A Web social emerge como a característica mais relevante da Web 2.0 possibilitando que a rede global seja usada de forma colaborativa, descentralizada da autoridade e em total liberdade (Coutinho 2007). Um espaço em que cada utilizador selecciona e controla a informação de acordo com os seus interesses e necessidades.

As ferramentas mais utilizadas na Web 2.0 e que, por conseguinte se destacam são: blogue, wiki, podcasts, feeds RSS.

## **A2 - BLOGUE**

Blogue é uma página da Web, cuja estrutura permite actualizações a partir de acréscimos de tamanho variável, chamados artigos, ou "posts". Estes são, em geral, organizados de forma cronológica inversa, isto é, o artigo mais recente surge no topo, costumam abordar a temática do blogue e podem ser escritos por um número variável de pessoas, de acordo com a política do blogue. (Wikipedia). O conteúdo destes “posts” geralmente refere-se a artigos de opinião, ligações (hiperligações), registos de uma espécie de diário on-line onde o utilizador coloca notas sobre os seus pensamentos ou os eventos que decorreram nesse dia, sob a forma de texto, imagens, áudio, vídeo e hiperligações.

Muitos blogues permitem também que visitantes comentem os “posts”, promovendo a troca de informação e a partilha de conhecimentos e experiências.

## **A3 - Wiki**

Wiki é um sítio colaborativo cujo conteúdo pode ser editado por quem tenha acesso/permissão para o fazer, mantendo um registo histórico das alterações realizadas e de quem as efectuou.

Os elementos chave de um wiki são:

- Estrutura hipertextual;
- Produção colaborativa social;
- Registo de logs;
- Uso limitado de html – ausência de layers (camadas), folhas de estilo (cascade styles), JavaScript;
- Documentos dinâmicos – sempre em construção (Bartolomé, 2008).

Um wiki é um sítio (site) na Web, para o trabalho colectivo de um grupo de autores. A sua estrutura lógica é muito semelhante à de um blogue, mas com a funcionalidade acrescida de que, qualquer um, pode adicionar, editar e apagar conteúdos, ainda que estes tenham sido criados por outros autores (Coutinho 2007).

Os wikis permitem publicar e partilhar conteúdos na Web de forma muito fácil bastando um navegador, como o Internet Explorer. É essencialmente baseado em texto embora seja possível juntar imagens.

O wiki mais famoso é a Wikipedia, desenvolvido numa ferramenta colaborativa cuja simplicidade na criação e edição de páginas facilita a produção do trabalho de grupo. Esta enciclopédia desenvolvida online, em várias línguas, é construída por todos aqueles que quiserem contribuir com os seus conhecimentos, independentemente do local onde estão.

#### **A4 - Podcasts**

A essência do podcast é criar conteúdos para uma audiência que pretende ouvir quando, onde e como quer. Trata-se de uma ferramenta de produção, edição e distribuição de áudio na Internet.

O termo foi formado a partir de Ipod (aparelho produzido pela Apple que reproduz mp3) e a palavra inglesa Broadcast (transmissão).

Associados ao conceito de Podcast estão uma série de termos específicos que importa precisar. Nesse sentido, entende-se por podcast uma página, sítio ou local onde os ficheiros áudio estão disponibilizados para carregamento; podcasting é o acto de gravar ou divulgar os ficheiros na web; e por fim designa-se por podcaster o indivíduo que produz, ou seja, o autor que grava e desenvolve os ficheiros no formato áudio (Junior, 2007).

Geralmente em formato MP3, os Podcasts são registos de áudio de conversas, entrevistas ou leituras que podem ser ouvidas num computador em interacção directa através da Internet ou em algum dos leitores de reprodução digital de áudio existentes no mercado (ipod, mp3 players, etc.) depois de descarregado. Nestes últimos o utilizador tem a vantagem de estar independente da Internet e poder executar os ficheiros o número de vezes pretendido, em qualquer situação quotidiana permitindo assim uma grande liberdade de movimentos.

Para a criação de ficheiros podcasts é necessário um microfone, uma ferramenta de gravação e o registo num dos muitos aplicativos disponíveis online. Entre as ferramentas para edição de áudio digital destacamos o Audacity por ser um programa livre e gratuito, de

código fonte aberto e com versão em português. Para a criação de podcasts e disponibilização online, os mais conhecidos são:

<b>Ferramenta</b>	<b>Idioma</b>	<b>Endereço</b>
<b>Podomatic</b>	Inglês	www.podomatic.com
<b>Odeo</b>	Inglês	http://odeo.com
<b>Podzinger</b>	Inglês	http://www.podzinger.com

Tabela 18 – Ferramentas de podcasts - Junior (2007)

Este recurso tecnológico é bastante interessante do ponto vista pedagógico. Podem ser utilizados pelos formadores para criarem nos formandos, ainda que virtualmente, uma sensação de proximidade ao fazerem chegar de uma forma simples e atraente as suas mensagens, sejam em forma de gravações de aulas, de leituras de pequenos textos, de resumos de matérias importantes ou outras.

**Feeds RSS** - A Internet, tendo em conta o volume de informação disponível na Web, tornou-se no maior recurso no processo de pesquisa e localização de informação, relativamente a um determinado tópico. Dado o elevado número de fontes disponíveis, a forma caótica da sua organização e as eventuais actualizações e alterações tornam difícil e complexo ao utilizador aceder à informação pretendida.

O utilizador para se manter actualizado relativamente ao conteúdo de uma página tem de a visitar periodicamente para verificar se realmente foi alterada, o que obriga a ter presente os conteúdos da mesma, para ter a efectiva percepção de todas as alterações desenvolvidas nessa página Web.

Neste contexto, verifica-se o emergir de sofisticados serviços que notificam os utilizadores acerca de novos conteúdos ou actualizações mais recentes, que vão surgindo nas páginas Web previamente seleccionadas, facilitando ao utilizador a sua leitura sem que este tenha que aceder directamente à página Web para verificar se foi adicionada nova informação ou se um determinado conteúdo sofreu alguma alteração. Estes serviços permitem ao utilizador assegurar uma gestão mais eficiente do seu tempo (Bernardino, 2006).

O Really Simple Syndication (RSS) surge como uma solução tecnológica, que permite aos utilizadores tomar conhecimento acerca de novos conteúdos provenientes de uma determinada fonte de informação, sem terem de aceder directamente à respectiva página Web.

A tecnologia do RSS permite aos utilizadores da internet inscreverem-se em sítios que fornecem "feeds" (alimentadores ou fontes) RSS. Estes são tipicamente sítios que mudam ou actualizam o seu conteúdo regularmente, como por exemplo, os sítios de notícias ou blogs. Para isso, são utilizados Feeds RSS que recebem estas actualizações, que permitem que o utilizador permaneça informado de diversas actualizações em diversos sítios sem precisar de os visitar um a um.

Para fazer o uso de RSS, existem dois esquemas: O primeiro é fazer o uso de um programa cliente também denominado de agregador. Nele são incluídos os RSS que o utilizador deseja acompanhar. O segundo meio é fazer um registo em sítios específicos e neles incluir os RSS que deseja acompanhar. São agregadores via navegador ou browser. Agregam RSS remotamente.

A maioria dos navegadores já apresenta a possibilidade de agregar RSS no próprio software. Geralmente não apresentam tantas funcionalidades disponíveis como os outros agregadores (Wikipédia).

Estas ferramentas da nova geração da Internet possibilitam novas formas de comunicação e interacção, ao permitir que o conhecimento seja publicado e partilhado através de actividades pedagógicas como o trabalho cooperativo e colaborativo, a criação de páginas na Web, entre outras. Com a utilização destas ferramentas está surgir nova forma de ensinar e de aprender. Segundo Bartolomé (2008), o termo "Web 2.0" gerou uma revolução na Internet e abriu caminho a novas ideias para o ensino, identificadas por e-Learning 2.0". Alguns autores preferem o termo e-Learning social (social e-Learning).

## **Anexo B - Objectos de aprendizagem**

A evolução da tecnologia de informação e comunicação nas últimas décadas tem sido um agente de mudança que de modo muito significativo tem revolucionado as nossas vidas. As alterações têm-se verificado não só ao nível do trabalho como do lazer. Por um lado, a democratização do telemóvel, que levou a que estatisticamente cada cidadão do nosso país incluindo os de tenra idade, possua um aparelho e, por outro, a penetração da Internet nos locais de trabalho e nos lares, têm influenciado a forma como comunicamos. A massificação da Internet tem alterado não só a forma como se tem acesso à informação – rapidez, facilidade, atractividade e diversidade – mas também na maneira como se aprende, resultando numa revolucionária quebra de paradigmas educacionais. A disponibilidade da Internet tornou-a num meio atraente de distribuição de conteúdos.

Com a emergência da aprendizagem mediada pelas tecnologias de informação e comunicação, a forma como os formandos adquirem o conhecimento e as competências necessárias para desempenharem as suas actuais ou futuras actividades tem sido alterada de modo significativo.

Consequentemente, a forma como os materiais de formação – conteúdos - são planeados, desenvolvidos e disponibilizados aos formandos têm sofrido grandes mudanças.

No ensino suportado por tecnologias de informação e comunicação os conteúdos devem ser compostos por vários módulos mais pequenos, com a finalidade de serem aproveitados ou reutilizados em outros contextos. Estes conteúdos modelares estruturados são chamados de objectos de aprendizagem. Com um simples objecto de aprendizagem, a mesma informação pode ser apresentada de diferentes maneiras dependendo do contexto, ou seja, do objectivo educacional, permitindo aos aprendentes explorar o conteúdo de várias perspectivas.

Existem muitas definições de objectos de aprendizagem e várias tentativas de as explicar de uma forma simples. Na pesquisa efectuada ressaltam três pela sua simplicidade, para

explicar o conceito e o comportamento dos objectos de aprendizagem: as metáforas do LEGO, do átomo e da construção.

A metáfora do LEGO, compara os objectos de aprendizagem a peças de LEGO que se podem encaixar de inúmeras formas para produzir experiências de aprendizagem dinâmicas (Hodgins, 2004). De acordo com esta metáfora, os objectos de aprendizagem podem ser agrupados e reagrupados de diferentes maneiras e compor novos e diferentes objectos de aprendizagem, aquando da sua reutilização e reagrupamento.

Na metáfora do átomo, os objectos de aprendizagem são comparados a átomos. São constituídos por pequenos elementos que separados não valem tanto como juntos; só podem ser combinados de certas maneiras (com alguns e não com todos) e formam compostos que podem então ser combinados ou desconstruídos novamente (Wiley, 2000)

Na metáfora da construção, é sugerida uma analogia com a construção dos edifícios que utiliza muitos materiais prefabricados que são desenhados e concebidos independentemente da construção em que vão ser aplicados. Estes materiais que podem ser comparados aos objectos de aprendizagem possuem determinadas características e especificações técnicas que combinadas de diferentes formas permitem construir edifícios completamente distintos uns dos outros. Assim acontece com os objectos de aprendizagem que, consoante as suas características, podem ser agrupados e combinados, formando um conjunto de aulas, módulos ou cursos, permitindo uma economia de custos na sua reutilização (Masie, 2003).

Embora sendo um conceito aceite pela comunidade ligada à formação, a definição de objecto de aprendizagem ainda não é única diferindo conforme a interpretação dos autores.

Objecto de aprendizagem é qualquer recurso, digital ou não digital que pode ser usado, reutilizado ou referenciado durante uma aprendizagem suportada por tecnologia. Como exemplos de objectos de aprendizagem: conteúdos multimédia, conteúdos educacionais, objectivos de aprendizagem, ferramentas de software e software educacional (IEEE, 2005).

Segundo Wiley (2000) são componentes pedagógicos que podem ser reutilizados quantas as vezes necessárias em diferentes contextos de aprendizagem. Esta definição inclui qualquer componente que possa ser enviado a pedido através da rede, independentemente de ser

grande ou pequeno. Também assegura que uma granularidade equilibrada dá ao objecto de aprendizagem uma grande flexibilidade na reutilização.

Para Rosenberg (2001), um objecto de aprendizagem é o menor 'bloco' de instrução ou informação que pode ser independente e ainda ter significado para o formando. O autor propõe que, em vez de se definir formação on-line como cursos, deve-se dividir os cursos em partes (biblioteca de objectos) como os textos, o vídeo, os gráficos ou animação, a avaliação etc., reutilizando o material em vários cursos, de forma a reduzir a redundância e os custos.

O objecto de aprendizagem é um mecanismo que permite facilitar a reutilização de recursos educacionais. Esta prática não é nova mas no ambiente mediado pela Internet é muito utilizada. Normalmente um curso é composto por um conjunto de módulos, sessões, exercícios, simulações, etc. orientado para dotar o formando com novos conhecimentos e capacidades. Como tal, um curso forma uma unidade. Se separarmos os diferentes conhecimentos e capacidades em unidades mínimas, podemos observar o curso como uma sequência destas unidades. Cada uma destas unidades mínimas de formação é um objecto de aprendizagem que tem um único objectivo de aprendizagem e que pode ser sequenciada com outros objectos de aprendizagem.

Nos últimos anos tem-se assistido nos textos científicos a uma evolução do conceito de objecto de aprendizagem notando-se uma separação clara entre o digital e o não digital. Objecto de aprendizagem aplica-se quando existe suporte tecnológico e objecto de conteúdo quando não há esse suporte.

Nesta investigação utilizamos o conceito de objecto de aprendizagem como recurso digital.

Um objecto de aprendizagem é qualquer grupo de materiais que estão estruturados de uma forma significativa e está associado a um objectivo de aprendizagem ou desenvolvido para apoiar um processo de aprendizagem (Johnson, 2003). Estes materiais ou recursos referem-se a imagens, gráficos, simulações, vídeos, sons, texto ou uma combinação de uma série de recursos que podem variar no seu formato de apresentação e tamanho.

Objecto de aprendizagem é como uma unidade de aprendizagem autónoma que contém em si uma componente de conteúdo e uma componente de avaliação, ambos em

conformidade com objectivos de aprendizagem específicos que lhe estão associados (Bernardo et al., 2003). O que sobressai nesta definição é a inclusão da componente de avaliação sendo importante para o formando saber se de facto aprendeu. Contudo, alguns autores advogam que a componente de avaliação a existir deverá ser externa porque deve ser determinada pelo contexto de utilização do objecto de aprendizagem e não pelo objecto de aprendizagem propriamente dito.

Para cumprirem a sua função os objectos de aprendizagem têm de possuir as seguintes características:

Conteúdo	Para ser independente um objecto de aprendizagem deve ter uma estrutura adequada contendo uma introdução, objectivos o conteúdo formativo propriamente dito, um sumário e um sistema de avaliação;
Pequeno	Por natureza um objecto de aprendizagem deve ser o mais pequeno possível;
Independente do contexto	Não pode fazer referências a outros objectos ou referências ambíguas;
Etiquetado (metadados)	A fim de facilitar a sua identificação e pesquisa um objecto de aprendizagem deve estar adequadamente definido nas suas etiquetas descritoras (metadados) facilitando a sua gestão assim como a sua contextualização com outros objectos de aprendizagem;
Interoperabilidade	Os objectos de aprendizagem devem ser desenhados de acordo com um standard que permita a sua independência de qualquer plataforma LMS.

Os objectos de aprendizagem têm muitos benefícios. Estes benefícios são: redução de custos, aprendizagem personalizada, interoperabilidade, normalização e customização (elearnspace, 2003).

Para McGreal, R. (2004), os objectos de aprendizagem permitem e facilitam a utilização dos conteúdos educacionais na Internet. Especificações e normas aceites internacionalmente torna-os interoperáveis e reutilizáveis, por diferentes aplicações e diversos ambientes de aprendizagem. Os metadados que os descrevem facilitam a procura e torna-os acessíveis.

Novas técnicas e métodos de formação na construção civil

## Anexo C - SCORM

O Departamento de Defesa dos Estados Unidos levou a cabo a iniciativa ADL (Advanced Distributed Learning Initiative) para assegurar que todos os seus ramos militares pudessem usar, trocar, gerir, rastrear e reutilizar as suas tecnologias de aprendizagem, conteúdos e dados, independentemente da fonte ou aplicação (Hodgins, 2000)

Surgiu assim o Modelo de Referência SCORM – Sharable Content Object Reference Model - conjunto de especificações para o desenvolvimento, empacotamento e distribuição de conteúdos educativos. Os conteúdos em conformidade com o SCORM garantem a optimização dos investimentos efectuados, pelos seguintes factores: reutilização, acessibilidade, interoperabilidade e durabilidade (Figueira, 2003).

O SCORM tem sido desenvolvido no sentido de se conseguir alcançar interoperabilidade de conteúdos educativos para ensino em computador e em ambientes virtuais de aprendizagem, através do desenvolvimento de uma base de entendimento e de referência que contenha conteúdos na forma de objectos de aprendizagem reutilizáveis.

Basicamente, as características de um objecto de aprendizagem devem estar em concordância com as especificações do SCORM que procuram atingir os seguintes objectivos genéricos:

Reutilização:	Flexibilidade para incorporar conteúdos didácticos em múltiplas aplicações e contextos, podendo ser utilizadas diferentes ferramentas de desenvolvimento, não ficando dependentes de determinadas opções tecnológicas;
Acessibilidade:	Possibilidade de localizar e aceder a componentes didácticos a partir de uma localização remota e distribuí-los a várias outras localizações. Pressupõe um sistema de metadados para a localização e selecção dos componentes e um sistema de empacotamento e distribuição dos

	mesmos;
Interoperabilidade:	Capacidade de funcionar numa grande variedade de software (LMS - Learning Management System – Sistema de Gestão de Aprendizagem), sistemas operativos e browsers Internet, ou seja, independente da plataforma onde é disponibilizado;
Durabilidade:	Capacidade de resistir a significativas alterações, resultantes do aparecimento de novas versões de software
Granularidade	Possibilidade de ser reutilizado: quanto maior for a granularidade do objecto de aprendizagem, isto é, quanto mais pequeno for, maior a probabilidade de ser re combinado ou reutilizado com outros objectos de aprendizagem. Da mesma forma quanto mais contextualizado for um objecto de aprendizagem menos possibilidades tem de ser reutilizado, pois está limitado aos contextos para que foi desenhado.

O SCORM é uma especificação técnica que é tão utilizada universalmente que é tratada como se fosse uma norma. Para uma norma ser considerada como tal tem de ser aprovada por uma instituição de acreditação, o que ainda não aconteceu com o SCORM. A ADL está a envidar todos os esforços para que o SCORM se torne uma norma técnica.

A iniciativa ADL tem o grande objectivo de permitir o acesso a materiais pedagógicos de alta qualidade para educação e formação, que sejam facilmente adequados às necessidades do formando e disponibilizados no local e hora em que sejam necessários (Figueira, 2003).

Os principais aspectos a serem definidos pelo SCORM são:

- Definir objectos de aprendizagem reutilizáveis;
- Desenvolver um novo modelo de conteúdo;
- Desenvolver um modelo de avaliação do aluno;
- Criar um novo modelo para a sequência do conteúdo;

- Criar armazéns de conhecimento (repositórios de objectos de aprendizagem) (Bernardo et al., 2003).

O SCORM 2004 referencia sete especificações externas ou normas que foram desenvolvidas por outras organizações. SCORM amplia algumas destas práticas e estabelece como elas trabalham em conjunto. ADL trabalhou em cada uma destas especificações e incorporou-as na estrutura do SCORM. (ADL Internet 140605)

A versão mais actual do SCORM 2004 foi lançada em Janeiro de 2004, sendo constituída por um conjunto de quatro documentos relacionados:

- Visão geral
- Modelo de agregação de conteúdos;
- Ambiente de execução;
- Sequenciamento e navegação.

Visão geral	Dá uma panorâmica geral do SCORM, justifica as suas origens e objectivos e apresenta, de forma muito sucinta, cada um dos outros três livros que concretizam as especificações técnicas do modelo;
Modelo de agregação de conteúdos	Estabelece métodos técnicos para compor o material didáctico de acordo com as características do SCORM e uma estratégia formativa; define o modo como o conteúdo didáctico pode ser identificado e descrito, agregado a um curso ou parte dele e movido entre sistemas; resumindo descreve como empacotar os componentes para migrar entre sistemas, como permitir a procura e a descoberta e como definir as regras de sequência dos componentes. Empacotar consiste em etiquetar o conteúdo de maneira que possa ser reconhecido como tal por um LMS e consiga fazer o seu

	carregamento;
Ambiente de execução	Estabelece como o LMS executa recursos de aprendizagem e comunica com eles e define um caminho comum para iniciar um conteúdo, uma comunicação entre o conteúdo e os LMS e pré-define os elementos de dados que são trocados entre os LMS e o conteúdo durante a execução.
Sequenciamento e navegação	e Este documento é baseado numa especificação IMS que define um número limitado de comportamentos sequenciados

Na prática os objectos de aprendizagem são criados e depois de estruturados, de modo a facilitar a aprendizagem, são empacotados num ficheiro. Cada pacote deve ser colocado num repositório, para ser mais fácil a sua partilha, acompanhado de um manifesto que é um documento que reflecte o conteúdo e a ordem de sequência que se deve seguir para obter conhecimento. O ficheiro do manifesto é identificado como “imsmanifest.xml”. O manifesto contém os metadados que são dados que proporcionam dados sobre os objectos de aprendizagem que existem no pacote. Os metadados descrevem o conteúdo do objecto de aprendizagem tal como uma etiqueta ou rótulo e são importantes porque é a partir deles que se podem pesquisar e extrair os objectos de aprendizagem armazenados nos repositórios.

O manifesto é interpretado por folhas de estilo que transformam os metadados escritos em linguagem XML, em linguagem compreendida pelos formandos.

Em resumo, um pacote SCORM é um ficheiro comprimido geralmente em formato ZIP, que contém:

- Os objectos de aprendizagem;
- O manifesto;
- As folhas de estilo que permitem interpretá-lo.

Para visualizar objectos de aprendizagem empacotados sob a norma SCORM é necessário fazê-lo com um editor ou uma plataforma de aprendizagem – LMS.

Novas técnicas e métodos de formação na construção civil

## Anexo D - Questionário de satisfação

1. Os **objectivos** estão expressos de forma clara, permitindo uma compreensão do que se aprende com o curso?

Confusa

Clara

2. Os **conteúdos** são apresentados de forma compreensível de modo a permitir saber o que está a aprender e qual a sua utilidade?

Confusa

Clara

3. Os **temas / matérias do curso** são apresentados segundo uma sequência lógica?

Confusa

Clara

4. Os **conteúdos** são apresentados com um grau de detalhe adequado?

Inadequado

Adequado

5. Os **conteúdos** apresentados têm aplicabilidade na sua actividade profissional?

Inadequado

Adequado

6. A **linguagem** utilizada nos materiais facilita uma leitura acessível?

Inacessível

Acessível

## Novas técnicas e métodos de formação na construção civil

7. Existem **exemplos**, ilustrativos e relevantes, em número suficiente no desenvolvimento do conteúdo?

Insuficiente

Suficiente

8. O **teste**, realizado online, contribui para uma avaliação objectiva do que aprende no curso?

Reduzidamen  
te

Totalmente

9. As **sínteses** tiveram utilidade para sua aprendizagem?

Baixa

Alta

10. A **informação** e as **instruções para aprendizagem** são suficientes?

Insuficiente

Suficiente

11. De uma maneira geral a **estratégia pedagógica** de formação adoptada é adequada, face aos objectivos e à modalidade de formação?

Desadequada

Adequada

12. A **aplicação interactiva** é fácil de utilizar?

Difícil

Fácil

13. A **aplicação interactiva** é uma forma eficaz de realizar os objectivos propostos?

Não é  
eficaz

Totalmente  
eficaz

14. Como classifica o **aspecto gráfico** (mancha gráfica, tipo e tamanho de letra, espaços entre linhas) da aplicação interactiva para a aprendizagem?

Pobre

Excelente

15. A clareza da **orientação gráfica** do estudo (separação em unidades didácticas, tópicos, indicações de actividades) ajuda o formando a situar-se no estudo?

Confusa

Clara

16. Como classifica o **grau de interactividade** do módulo?

Baixo

Elevado

Novas técnicas e métodos de formação na construção civil

## **Anexo E - Glossário**

### **Aperfeiçoamento profissional.**

Formação que se segue à formação profissional inicial e que visa complementar e melhorar conhecimentos, capacidades práticas, atitudes e formas de comportamento, no âmbito da profissão exercida.

### **Aprendizagem.**

Mudança no comportamento das pessoas, por meio da incorporação de novos conhecimentos, habilidades e atitudes.

### **ARCS (Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction).**

Modelo de John Keller que explica a motivação baseado em quatro categorias principais: atenção, relevância, confiança e satisfação.

### **Assíncrono.**

Interlocutores em diferentes quadrantes temporais e a relação entre eles é mediatizada por material impresso ou informático (email, CD-ROM, sítios, fórum, etc).

### **Browser.**

Aplicação de software que permite o acesso à Web.

### **Capital humano.**

O conjunto de conhecimentos, capacidades, competências, e outros atributos incorporados no indivíduo e relevantes para a actividade económica.

### **Chat.**

Ferramenta interactiva onde os formandos podem dialogar uns com os outros através de mensagens escritas em tempo real.

### **Conhecimento.**

Factos, sentimentos ou experiências cujo conhecimento é adquirido por uma pessoa ou um grupo de pessoas.

### **Dial-up.**

Acesso à Internet via linha telefónica.

**e-Learning.**

O processo em que o formando determina o ritmo de aprendizagem, acedendo ao conteúdo quando e onde quiser.

**e-mail.**

Ferramenta assíncrona que permite a troca de mensagens incluindo ficheiros.

**Especialização profissional.**

Modalidade de formação que visa reforçar, desenvolver e aprofundar capacidades, atitudes e formas de comportamento ou conhecimentos adquiridos durante a formação profissional inicial, necessários ao melhor desempenho de certas tarefas profissionais.

**Formação Profissional contínua.**

Modalidade de formação ao longo da vida tendo em vista melhorar as competências dos activos, actualizando conhecimentos, alargando a gama de actividades realizadas ou o respectivo nível, promovendo a sua adaptação às transformações organizativas e técnicas.

**Fórum.**

Ferramenta assíncrona muito utilizada em sistemas de gestão de aprendizagem possibilitando.

**Internet.**

Conjunto de redes de computadores interligadas em TCP/IP dispersas por todo o mundo, que liga utilizadores a empresas, instituições da administração pública, universidades e outros indivíduos, onde estão disponíveis servidores de informação e serviços (eg www, e-mail) e a que se pode aceder com um computador e um modem, através de um fornecedor de serviços (Portugal Telecom, 2005).

**LMS (Learning Management System).**

Plataforma - programa informático - que suporta o desenvolvimento e gestão de conteúdos para cursos on-line, bem como a possibilidade de registo de utilizadores, sua associação a cursos e seguimento do seu progresso.

**Metadados.**

O metadado de um objecto de aprendizagem descreve as características relevantes que são utilizadas para sua catalogação em repositórios de objectos de aprendizagem reutilizáveis,

podendo ser recuperados posteriormente através de sistemas de pesquisa ou utilizados através de uma plataforma de aprendizagem (LMS) para organizar unidades de aprendizagem.

**MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment).**

Plataforma de Ensino à Distância (EAD), criada em 1999 por Martin Dougiamas (professor na Universidade de Perth, Austrália).

**Objectos de aprendizagem.**

Qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para suportar a aprendizagem.

**Reciclagem.**

Modalidade de formação que visa a actualização ou aquisição de conhecimentos, capacidades e atitudes dentro da mesma profissão, devido, nomeadamente, aos progressos científicos e tecnológicos.

**Reconversão.**

Modalidade de formação que faz parte da formação profissional contínua e que visa dar uma qualificação diferente da já possuída, para exercer uma nova actividade profissional.

**SCORM (Sharable Content Object Reference Model).**

Especificação publicada pela ADL como padrão a seguir para o desenvolvimento, empacotamento e distribuição de conteúdos de aprendizagem. Define um modelo de agregação de conteúdo e um ambiente de execução para objectos de aprendizagem. As vantagens para utilização do SCORM no desenvolvimento de conteúdo para cursos na Web podem ser resumidas da seguinte forma: reutilização, acessibilidade, interoperabilidade e durabilidade. Um dos objectivos do SCORM é tornar os objectos de aprendizagem independentes da plataforma utilizada, o que facilita a migração de cursos entre diferentes ambientes de gestão de aprendizagem que sejam compatíveis com esse padrão.

**Síncrono.**

Interlocutores em tempo real em que a relação é mediada por chat, conferências, telefone, etc.

Novas técnicas e métodos de formação na construção civil

**Usabilidade.**

Capacidade que um sistema interactivo oferece ao utilizador, num determinado contexto de operação, para a realização de tarefas, de maneira eficaz, eficiente e agradável.

**Web.**

Abreviatura de World Wide Web, rede mundial de comunicações, que permite navegação hipertextual na Internet.

**XML.**

Formato universal para partilha de dados entre aplicações.