



**Universidade do Minho**

Escola de Engenharia

Vitor Manuel Pereira Duarte dos Santos

**O Jogo e a Alternância de Papéis  
Formando/Formador em e-learning**

**Um novo modelo facilitador do Processo de  
Aprendizagem nas Organizações**



**Universidade do Minho**

Escola de Engenharia

Vitor Manuel Pereira Duarte dos Santos

**O Jogo e a Alternância de Papéis  
Formando/Formador em e-learning**

**Um novo modelo facilitador do Processo de  
Aprendizagem nas Organizações**

Tese de Mestrado

Tecnologias e Sistemas de Informação

Engenharia e Gestão de Sistemas de  
Informação

Trabalho efectuado sob a orientação de:

**Professor Doutor Luís Martins do Amaral**

**Professora Doutora Andrea Valéria Steil**

# Índice

---

Índice.....	ii
Agradecimentos.....	iv
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Índice de figuras.....	vii
Índice de tabelas.....	viii
Siglas.....	ix
1 Introdução.....	1
1.1 Motivação e Objectivos.....	5
1.2 Metodologia.....	5
1.3 Organização da dissertação.....	6
2 Enquadramento.....	8
2.1 e-learning.....	8
2.1.1 Vantagens e Inconvenientes.....	13
2.1.2 Avaliação.....	16
2.1.3 Normas.....	18
2.1.4 Tecnologias.....	23
2.1.5 <i>e-Learning</i> em Portugal.....	35
2.2 Comunidades Virtuais.....	42
2.2.1 Nascimento e evolução das Comunidades Virtuais.....	44
2.2.2 Comunidades virtuais ao serviço do ensino.....	47
2.2.3 Tecnologias.....	48
3 Aprendizagem.....	52
3.1 Teorias da aprendizagem.....	53
3.2 Aprendizagem online.....	56
3.3 Comunidades de Aprendizagem.....	61
3.4 Jogos Pedagógicos.....	64
3.5 Aprendizagem de adultos.....	65

4	Modelo Conceptual Proposto .....	67
4.1	Modelo de alternância de papéis formando/formador em comunidades de aprendizagem .....	69
4.2	Modelo proposto .....	74
5	Análise e definição dos requisitos de implementação.....	80
5.1	Arquitetura funcional .....	80
5.2	Arquitetura técnica .....	83
5.3	Cenários de aplicabilidade da proposta .....	85
5.4	Validação da aplicabilidade da proposta .....	85
6	Conclusão .....	90
6.1	Síntese da dissertação e considerações gerais .....	90
6.2	Conclusões e propostas de trabalho futuro.....	91
	Referências e bibliografia .....	94
	Anexo – Conteúdos e Questionários produzidos na Simulação .....	99

## Agradecimentos

---

Ao meu orientador, Professor Doutor Luís Amaral, cujos importantes conhecimentos na área dos Sistemas de Informação e da Formação à Distância se dignou, generosamente, a partilhar, pelo apoio científico, pelo forte incentivo, pela excelência e oportunidade das suas intervenções, pela sábia orientação, por todo o apoio que deu para a elaboração e, sobretudo, pela amizade manifestada ao longo deste trabalho.

Quero agradecer à minha orientadora, Professor Doutora Andrea Valéria Steil, quer pela disponibilidade demonstrada, quer pelo importante apoio científico deu para a elaboração do trabalho.

Ao Henrique Mamede e ao Professor Doutor José Fernandes, pela ajuda na revisão integral do texto da tese revelando uma paciência inigualável, pela amizade e suporte constantes e pela motivação que me foram dando ao longo do tempo.

A todos, colegas e amigos, que contribuíram, directa ou indirectamente, para a concretização da presente dissertação e que, muitas vezes, sem o saberem, me prestaram uma preciosa colaboração sem o contributo dos quais não seriam possíveis os alcançar resultados.

A toda a minha Família, em particular à minha esposa Ana Isabel, que me apoiaram e estimularam durante todo este período, sabendo criar o ambiente propício a este empreendimento.

## Resumo

---

Neste trabalho é proposta uma nova estratégia para formação *online* de membros de organizações de média e grande dimensão, baseada na partilha e troca de conhecimentos entre esses membros. A estratégia seguida suporta-se na criação de comunidades *online* intra-empresariais, onde todos os membros assumem, simultaneamente, o papel de formando e de formador. A interação na comunidade é obtida através de um jogo, em que cada participante desafia os outros a aprenderem o que ele tem para ensinar na área de sua especialidade profissional, partilhando para isso informação e recursos sobre as matérias que domina e é, ao mesmo tempo, desafiado a aprender matérias de outras áreas profissionais. A adopção deste modelo altera o posicionamento clássico da oferta de ensino à distância que utiliza as tecnologias baseadas em Internet, atribuindo um papel significativo às comunidades de aprendizagem e permite melhorar, de forma lúdica e desafiante, o nível de conhecimento dos membros de uma organização contribuindo para que os seus membros cooperem melhor e, em consequência, que esta se torne mais competitiva e resiliente.

**Palavras-chave:** organizações aprendentes; comunidades de aprendizagem; *e-learning* ; jogo

## Abstract

---

In this work is proposed a new strategy for online training of members of medium and large organizations, based on the sharing and exchange of knowledge among these members. The strategy supports followed in the creation of intra-enterprise online communities, where all members assume, simultaneously, the role of trainer and trainee. The interaction in the community is achieved through a game, in which each participant challenges others to learn what he has to teach in the area of his specialty, sharing information and resources to do so on matters that dominates and where he is, at the same time, challenged to learn other subjects from different professional areas.

The adoption of this model could change the classic positioning of distance-learning systems based on Internet by giving a very significant role to the learning communities and to the use of gaming as a challenging away to improve the level of expertise of the members of an organization, helping them to cooperate and to exchange information better.

**Key words:** Learning Organizations; learning communities; *e-learning*; Gaming

## Índice de figuras

---

Figura 1 – Presença efectiva do professor – Adaptado de (Anderson, T., 2003).....	11
Figura 2 – Integração de informação das especificações de diversas Instituições para definição da norma SCORM.....	21
Figura 3 – Evolução da norma SCORM - Adaptado de (SRI Consulting Business Intelligence 2007) .....	22
Figura 4 - Evolução das tecnologias no <i>e-learning</i> - Adaptado de (SRI Consulting Business Intelligence 2007).....	24
Figura 5 - Whiteboard – Retirado de (VYEW 2008).....	30
Figura 6 – Interacção e comunicação em comunidades virtuais Adaptado de (Palloff, 2005) .....	43
Figura 7 – <i>Framework</i> de Hirumi - Adaptado de (Anderson, T. et tal, 2004).....	55
Figura 8 – Interacções educacionais - Adaptado de (Anderson, T. et tal, 2004).....	59
Figura 9 – Modelo de <i>e-learning</i> - Adaptado de (Anderson, T. et tal, 2004).....	60
Figura 10 – Modelo de alternância de papéis formando/formador em comunidades de aprendizagem.....	72
Figura 11 – Representação genérica das interacções com a plataforma .....	76
Figura 12 – Funcionamento do modelo .....	78
Figura 13 – Representação genérica da arquitectura funcional.....	80
Figura 14 – Diagrama de casos de Utilização “Jogo” .....	82
Figura 15 – Diagrama de casos de Utilização “Gestão de Conteúdos”..	82
Figura 16 – Diagrama de casos de Utilização “Gestão de Utilizadores”	83
Figura 17 – Arquitectura técnica .....	84
Figura 18 – Portal de Testes – Jogo do Saber .....	86

## Índice de tabelas

---

Tabela 1 – Comparação ensino presencial vs <i>e-learning</i> .....	16
Tabela 2 – Relação Tecnologias/Actores.....	25
Tabela 3 – Acções de formação na Administração Pública - Retirado de (UMIC 2007) .....	37
Tabela 4 – Acções de formação à distância na Administração Pública – Retirado de (UMIC 2007) .....	37
Tabela 5 – Áreas das acções de formação à distância na Administração Pública – Retirado de (UMIC 2007) .....	38
Tabela 6 – Áreas das acções de formação na Administração Pública Regional - Retirado de (UMIC 2007).....	38
Tabela 7 – Áreas das acções de formação à distância na Administração Pública Regional - Retirado de (UMIC 2007) .....	39
Tabela 8 – Áreas das acções de formação na Administração Pública Local Retirado de (UMIC 2007).....	39
Tabela 9 – Áreas das acções de formação à distância na Administração Pública Local - Retirado de (UMIC 2007).....	40
Tabela 10 – Actividades desenvolvidas na Internet pelas empresas (Fonte INE/UMIC 2007) .....	41
Tabela 11 – Exemplo de grelha de avaliação .....	71
Tabela 12 – Exemplo de validação de conteúdos.....	75
Tabela 13 – Exemplo de parâmetros de avaliação Guru .....	75
Tabela 14 – Funcionalidades da plataforma .....	81
Tabela 15 – Conteúdos produzidos simulação .....	87
Tabela 16 – <i>Scores</i> Individuais .....	87
Tabela 17 – <i>Scores</i> das Equipas.....	88

## Siglas

---

Ao longo deste documento são utilizadas abreviaturas de designações comuns, apresentadas, apenas, na sua primeira utilização e referidas ao longo da dissertação. As siglas mais utilizadas são:

ADL	Advanced Distributed Learning
AICC	Aviation Industry CBT Committee
ARPANET	Advanced Research Projects Agency Net
BBS	Bulletin Board System)
CAPSI	Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação
CBT	Computer Based Training
CMI	Computer-Managed Instruction
CMS	Course Management System
EAD	Ensino a Distância
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineer's
INE	Instituto Nacional de Estatística
ISP	Internet Service Provider
KBC	Knowledge Building Community
LMS	Learning Management Systems
MP3	MPEG - 1Layer III
NFC	National Science Foundation
P2P	Peer-to-peer
RSS	Really Simple Syndication
SCORM	Sharable Content Object Reference Model
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UMIC	Agência para a Sociedade do Conhecimento, IP
UML	Unified Modeling Language
VOIP	Voice over IP
WELL	Whole Earth 'lectronic Link

## 1 Introdução

---

O papel das empresas no desenvolvimento das competências individuais é hoje, unanimemente, considerado vantajoso tanto para os trabalhadores como para elas próprias.

Para desempenho deste papel, uma alternativa importante a considerar é a utilização de tecnologias de informação e comunicação, baseadas em Internet e vocacionadas para o ensino (Santos A., 2000).

A utilização destas tecnologias justifica-se pelas vantagens que as mesmas trazem em termos da flexibilidade no ensino, bem como pelos baixos custos associados permitindo, na maior parte dos casos, uma rápida ampliação da oferta formativa que os colaboradores podem realizar no seu posto de trabalho (Castells M., 2004).

Tradicionalmente, a formação *online* assenta na lógica formador/formando na qual os papéis do formador e dos formandos se encontram totalmente distinguidos. Tal estratégia de formação *online*, a que podemos chamar tradicional, não mostra ser adequada para um ambiente de partilha e troca de conhecimentos entre diferentes colaboradores, dificultando por isso a utilização da formação *online* para ajudar a que o conhecimento de colaboradores mais experientes e especialistas seja passado a outros.

É, contudo, possível recorrendo à tecnologia, implementar outras lógicas diferentes da convencional como, por exemplo, a de construção de comunidades de aprendizagem, em que os participantes desenvolvam de forma lúdica as capacidades para alternância de papéis entre formando e formador e com isso permitir a partilha e troca de conhecimentos (Santos, 2004).

Neste trabalho propomos uma estratégia para formação *online* de membros de organizações de média e grande dimensão baseada na partilha e troca de conhecimentos entre esses membros.

Esta estratégia possibilitará que cada colaborador desempenhe alternadamente o papel de formador e de formando, participando numa comunidade *online*, intra-empresarial onde, através de um jogo, cada participante desafie os outros a aprenderem o que ele tem para ensinar na área da sua especialidade profissional, partilhando para isso informação e recursos sobre as matérias que domina e é, ao mesmo tempo, desafiado a aprender matérias de outras áreas profissionais.

## **A aprendizagem nas organizações**

A sociedade da informação assenta e desenvolve-se sobre o conhecimento, fazendo dele uma riqueza que se assume como fonte inesgotável.

Sendo este um facto, por si só, atípico de toda a história da época moderna, é acompanhado de uma outra vertente: a da coexistência dos papéis de produtor e consumidor. Na actual sociedade da informação cada um de nós pode ser simultaneamente produtor e consumidor de um mesmo recurso: O Conhecimento.

O “conhecimento” é um dos principais activos das organizações e a capacidade de o manter e aumentar constitui um desafio.

Este desafio assenta, essencialmente, na qualificação dos recursos humanos e na capacidade de reter e fazer circular o conhecimento na organização criando condições que favoreçam o desenvolvimento das competências dos respectivos colaboradores.

Uma condição necessária é o envolvimento de todas as pessoas da organização, na edificação de uma cultura de aprendizagem colectiva, que estruture uma organização aprendente, onde os conceitos de colaboração, partilha, aprendizagem e conhecimento são chave.

As organizações que se propõem construir estruturas e estratégias visando a dinamização e aumento do potencial de aprendizagem têm sido denominadas por organizações aprendentes ou, no original em inglês, "Learning Organizations".

Senge (Senge, 1990) define organização aprendente como organizações onde as pessoas estão focadas na aprendizagem colectiva e comprometidas com resultados motivadores. Segundo este autor, as organizações que aprendem são:

*"organizações nas quais as pessoas expandem continuamente a sua capacidade de criar os resultados que realmente desejam, onde se estimulam padrões de pensamentos novos e abrangentes, a aspiração colectiva ganha liberdade e onde as pessoas aprendem continuamente a aprender em conjunto"*

Para Friedman (Friedman et al, 2000) por organização aprendente entende-se uma organização que:

*"Está num processo permanente de mudança, porque os trabalhadores são estimulados a realizar continuamente modificações e adaptações. Uma organização aprendente [...] concentra-se na criação, na aquisição e na transmissão de conhecimentos e na adaptação dos comportamentos em função desses conhecimentos"*

É de importância fundamental para uma organização, ao assumir o modelo "organização aprendente", que esta possa contar com um ambiente que incentive a aprendizagem, com informações fluidas e claras, transversais a toda a estrutura da organização, que os membros partilhem do mesmo objectivo e que a empresa conte com uma visão de gestão alinhada.

As organizações aprendentes são particularmente vantajosas quando se encontram inseridas em ambientes imprevisíveis e turbulentos, como são os casos dos mercados das tecnologias. Um ambiente que propicie a aprendizagem facilita a troca e a aprendizagem com o ambiente

externo, reforça comportamentos receptivos e não defensivos, e facilita a recuperação e retenção intencional do conhecimento.

No contexto desta imprevisibilidade e turbulência dos mercados e das economias, estruturar programas de formação e desenvolvimento socioprofissional para obter resultados definidos *à priori* é um exercício de risco e com tendência a visar, unicamente, a satisfação dos gestores. Uma vez que os contextos de trabalho são cada vez mais voláteis e difusos, os programas de formação e desenvolvimento sócio-profissional definidos meramente numa perspectiva sistémica e mecânica de causalidade linear acabam frequentemente por se revelar desajustados. Este desajuste é, muitas vezes, devido ao facto da realidade organizacional em que vão ser aplicados já não ser a mesma de quando foi feito o diagnóstico que esteve na base da concepção dos programas de formação (Dias, 2004).

Para Thomas Stewart (Stewart, 1997), a formação no sentido tradicional constitui um desperdício para a empresa e para o aprendente, uma vez que os empregados que assistem a formação fazem-no, na maioria dos casos, por razões de ordem institucional e não por necessidade profissional.

A procura de estratégias que ajudem a aumentar, nomeadamente com recurso às tecnologias da informação, o nível de conhecimento dos membros de uma organização, contribuindo para que os seus membros cooperem melhor e, em consequência, que esta se torne mais competitiva e resiliente tem, portanto, um crescente interesse.

## **1.1 Motivação e Objectivos**

O objectivo principal deste trabalho é construir um modelo que suporte uma nova estratégia para formação *online* de membros de organizações de média e grande dimensão baseada na partilha e troca de conhecimentos entre esses membros e esboçar os respectivos requisitos de implementação que possibilitem a construção de uma comunidade de aprendizagem *online*, intra-empresarial, na qual os participantes, com recurso à interacção lúdica, desenvolvam as competências da alternância de papéis entre formando e formador, permitindo por essa via o desenvolvimento cognitivo susceptível de produção de conhecimentos.

Pretende-se efectuar um enquadramento desta proposta dentro da problemática do ensino à distância e em específico dentro do *e-learning*, discutindo questões relacionadas com a aprendizagem e integração do saber, com as comunidades de aprendizagem e com os jogos educacionais, propor um modelo coerente e consistente com esta abordagem, capaz de suportar a exequibilidade do mesmo, propor cenários de aplicabilidade da proposta, fazer uma análise e definição de requisitos de implementação e tirar conclusões sobre a pertinência e possíveis vantagens do sistema comparativamente aos tradicionais.

## **1.2 Metodologia**

Neste trabalho foi usada uma metodologia de investigação empírica e uma abordagem *Top-Down*, partindo-se assim do geral para o particular.

O início regeu-se por um período de amadurecimento de ideias no qual decorreram diversas conversas informais com colegas da área no sentido de validar o conceito e a sua aceitação.

Após este estágio inicial, o seguinte centrou-se sobretudo na leitura e análise de livros relacionados com o tema, na leitura e análise de artigos recentes ligados ao *e-learning* e à aprendizagem e, ainda, na pesquisa em bibliotecas e na *World Wide Web* de assuntos relacionados com o tema. O intuito foi perceber até que ponto este modelo poderia ser apresentado como algo de novo no panorama do *e-learning*.

Após esta recolha de informação procedeu-se à concepção propriamente dita do modelo nas suas vertentes conceptual e técnica tendo-se publicado um artigo sobre o tema do trabalho, na 7ª CAPSI que decorreu em Aveiro em 2007 (Santos, 2007), com o objectivo de validar as propostas que aqui avançamos.

### **1.3 Organização da dissertação**

Este documento está organizado em 6 capítulos, cada um deles específico de uma determinada situação relacionada com o modelo tratado. Assim, o capítulo 1 trata de explicar os fundamentos deste trabalho e o que se pretende com ele, bem como a forma como o trabalho está organizado.

O capítulo 2 trata do enquadramento desta proposta dentro da problemática do ensino à distância e em particular no *e-learning*. São abordados o estado em que se encontra este tipo de ensino, as tecnologias em que se baseia para chegar ao público em geral e a evolução que teve em Portugal. Finalmente abordamos as comunidades virtuais na tentativa de as caracterizar e de perceber qual pode ser o seu contributo para o ensino.

No capítulo 3 debatem-se as teorias da aprendizagem, as comunidades de aprendizagem, a aprendizagem *online*, os jogos pedagógicos e as especificidades da aprendizagem de adultos

O capítulo 4 retrata o modelo conceptual na sua essência, explicando todas as funcionalidades que lhe estão associadas.

O capítulo 5 aborda as arquitecturas funcionais e técnicas necessárias para dar suporte à implementação do modelo conceptual, os cenários de aplicabilidade do modelo e a sua validação.

O capítulo 6 apresenta as conclusões e abre caminho para futuros trabalhos a executar a partir desta proposta.

## 2 Enquadramento

---

Com este capítulo, pretendemos discutir o enquadramento desta proposta dentro da problemática do ensino à distância e, em particular, no *e-learning*, dar a conhecer o estado em que se encontra este tipo de modelo de ensino, as tecnologias em que o mesmo se baseia para chegar ao público em geral e perspectivar a evolução que este tipo de modelo de ensino teve em Portugal.

Neste capítulo são também abordadas as comunidades virtuais, as suas características e o seu possível contributo para o ensino.

### 2.1 *e-learning*

O *e-learning* permite ser usado como sistema de educação à distância, exclusivamente *online*, ou para apoio a actividades presenciais das salas de aulas, expandindo as interacções da aula para além do espaço e do tempo, do face a face ou para suporte a actividades de ensino semi-presenciais.

A educação *online*, educação à distância (EAD) e *e-learning* são termos comuns, porém não são sinónimos. A educação à distância pode ser realizada com recurso a diferentes meios: correio postal ou electrónico, rádio, televisão, fax, computador, internet, entre vários outros, e a técnicas que permitam a comunicação e estratégias educativas. Baseia-se tanto na noção de distância física entre o professor e os alunos como na flexibilidade temporal e espacial do aluno (Santos, 2000).

Educação *online* é uma modalidade de educação à distância, realizada através de internet com comunicação síncrona ou assíncrona e que

pode utilizar a Internet para distribuir as informações com rapidez ou pode aproveitar a interactividade que a mesma disponibiliza para estabelecer comunicação entre as pessoas. Esta comunicação pode assumir diferentes formas: comunicação um a um (como é o caso da comunicação por correio electrónico), comunicação de um para muitos (como, por exemplo, fóruns de discussão, nos quais existe um mediador que é visível por todos) ou comunicação de muitas pessoas para muitas pessoas (como é o caso das comunidades colaborativas, em que todos participam na criação e desenvolvimento da própria comunidade).

Segundo Maria João Gomes (Gomes, 2005), do ponto de vista da tecnológico o *e-learning* está associado, e tem como suporte, a Internet e os serviços de publicação e comunicação que esta disponibiliza, e sob ponto de vista pedagógico implica a existência de um modelo de interacção entre professor-aluno a que, em alguns casos, acresce um modelo de interacção entre aluno-aluno.

No início existiu um baixo aproveitamento das capacidades de interactividade das tecnologias da internet, o que conduziu à desmotivação e baixa produtividade. Assim, o *e-learning* começou a integrar práticas ligadas à potenciação e interacção entre os formandos de forma a melhorar a sua efectividade.

O ensino a distância deve ser mais que a própria tecnologia ou o conteúdo que ela carrega. Deve também concentrar-se em factores vitais para o sucesso, que incluem a criação de uma cultura de aprendizagem, a preparação de um suporte de liderança real, o desenvolvimento de um modelo de negócio sustentável e o apoio de toda a instituição à mudança.

Ensinar em *e-learning* significa: organizar situações de aprendizagem, planear e propor actividades, disponibilizar materiais de apoio com uso de diferente media e linguagens, incentivar a busca de fontes de informação, ter um professor que actue como mediador e orientador do aluno, incentivar a realização de experiências, provocar a reflexão e a formação de conceitos, promover a aprendizagem do aluno.

Para Luis Amaral e David Leal (Amaral & Leal, 2006) existem 5 tipos diferentes de " *e-learning* " : Ensino on-line assíncrono, Ensino on-line com momentos assíncronos, Ensino on-line misto (on-line e presencial), Ensino on-line e Ensino baseado em computador. Os mesmos autores identificam duas definições de " *e-learning* " , uma fraca e outra forte. Por definição fraca de " *e-learning* " , entende-se "aprendizagem através do computador", ou "Aprendizagem electrónica" ou "e-Aprendizagem. Por definição forte entende-se

*"O processo pelo qual, o aluno aprende através de conteúdos colocados no computador e/ou Internet e em que o professor, se existir, está à distância utilizando a Internet como meio de comunicação (síncrono ou assíncrono), podendo existir sessões presenciais intermédias."*

Terry Anderson, Liam Rourke, Randy Garrison e Walter Archer (Anderson et al, 2001) delinearão três papéis críticos a serem desempenhados pelos professores para obterem uma presença de ensino efectiva. Como se ilustra na Figura 1, os papéis sugeridos, presença social, presença cognitiva e presença de ensino, se desempenhados em simultâneo podem interagir de forma a criar uma boa experiência de ensino.

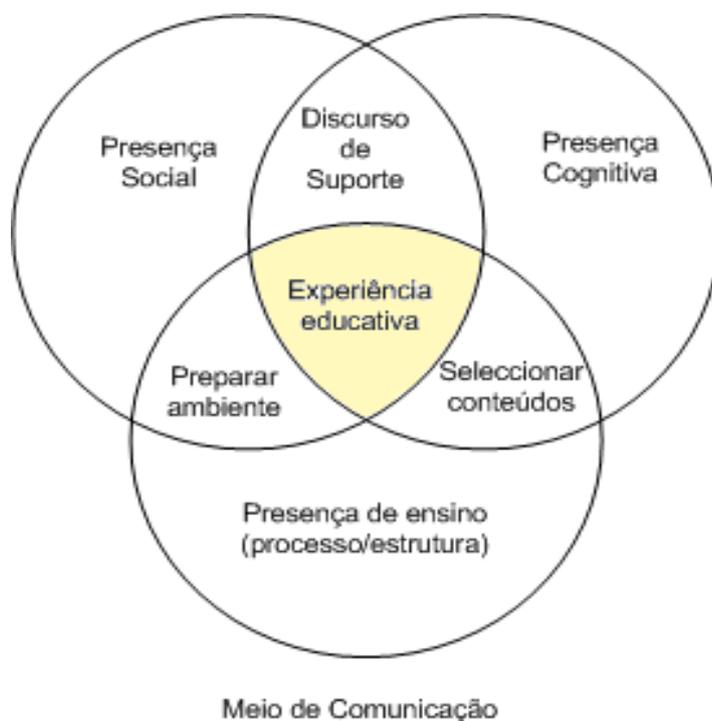


Figura 1 – Presença efectiva do professor – Adaptado de (Anderson, T., 2003)

Com a utilização deste tipo de ambientes digitais de aprendizagem, o papel do professor é redefinido sendo que este se pode posicionar como um parceiro dos seus alunos, um apoiante das suas ideias e propostas e aquele que, caminhando com os seus alunos, ajuda a descobrir alguns dos novos caminhos. São provocados no aluno novos sentimentos que o possam despertar para as vantagens da aprendizagem conjunta, ganhando prazer na escrita para preservar o pensamento, da leitura para compreender as ideias do outro e da comunicação para partilhar e da realização conjunta de actividades colaborativas. Desenvolve-se a consciência de que se é lido para partilhar ideias, saberes e sentimentos e não apenas para ser corrigido (Almeida, 2003).

Assim, participar num curso à distância com um ambiente de aprendizagem digital e colaborativo pode significar uma aventura de imersão num mundo virtual, onde a comunicação se dá, essencialmente, pela leitura e expressão dos pensamentos, por meios didácticos textuais e multimédia e por todas as formas de comunicação tecnicamente mediadas. Significa conviver trocar ideias e experiências,

O jogo e a alternância de papéis formando/formador em e-learning

simular, testar hipóteses, resolver problemas e lidar com novas situações. Cada participante tem oportunidade de percorrer o seu caminho, criando conexões entre informação existente, tornar-se receptor e emissor de informação, leitor, escritor e comunicador.

A divulgação do *e-learning* enquanto sistema de ensino e a generalização do uso da Internet pelas instituições de ensino e pelas empresas provocou naturalmente a discussão sobre a real eficácia desta abordagem e também uma pergunta: o *e-learning* substitui o ensino presencial? O *e-learning* não representa apenas uma abordagem alternativa ao ensino presencial quando este não se possa realizar. Tanto o *e-learning* como o ensino presencial apresentam vantagens e desvantagens e, por isso, um não deve ser encarado como substituto do outro.

Um conjunto de psicólogos liderados por Benjamim Bloom propõe uma classificação das actividades educacionais em três domínios (Bloom, 1983, Bloom 1964), a saber:

- Domínio cognitivo (conhecimentos intelectuais) – o saber fazer;
- Domínio psicomotor (habilidades) – o poder fazer;
- Domínio afectivo (atitudes, comportamentos e emoções) – o querer fazer.

Não havendo dúvidas quanto à efectividade do *e-learning* no domínio cognitivo, há, porém, algumas restrições na sua utilização no domínio psicomotor, onde os melhores resultados são alcançados quando o *e-learning* é combinado com actividades presenciais. O domínio afectivo tende a ser trabalhado de forma mais efectiva na abordagem convencional.

O *e-learning* e o ensino presencial combinados, sugerem poder atingir melhores resultados. As duas abordagens podem, portanto, ser encaradas como complementares e não exclusivas, respeitados os seus contextos particulares, na procura da excelência na aprendizagem (TEACHWARE, 2001).

### **2.1.1 Vantagens e Inconvenientes**

De acordo com Arnaldo Santos (Santos, 2000), Jayr Oliveira (Oliveira, 2003) e André Pinto (Pinto, 2003) o ensino à distância apresenta um conjunto de vantagens e desvantagens conhecidos. Em seguida detalham-se, o que podem ser segundo estes autores, algumas das vantagens e inconvenientes associados ao *e-learning*.

#### **Vantagens do e-learning**

São normalmente associados diversos benefícios ao *e-learning*, em especial quando comparado com o ensino presencial:

- Têm um alcance global pois permite que o professor e os formandos participem na formação independentemente do local do mundo em que se encontrem, eliminando o tempo e custos de viagens;
- Permite disponibilidade permanente da oferta formativa eliminando o tempo de espera pelo horário de uma turma ou pela calendarização de um curso;
- Economia de custos - elimina o custo de viagens, infra-estruturas de ensino (salas de aulas), impressão e actualização de grandes manuais;
- Ensino individualizado, segundo o ritmo do participante. O formando escolhe os seus melhores horários de estudo, e avança no curso no seu próprio ritmo;
- Permite uma elevada retenção da informação. A interactividade do *e-learning*, a capacidade do formando em estabelecer seu próprio ritmo e a flexibilidade de revisão do conteúdo em estudo a qualquer momento, melhora os níveis de retenção das matérias;

- Permite uma rápida actualização de conteúdos. Se houver necessidade de alteração da informação, os conteúdos da formação podem ser actualizados de forma rápida e eficiente;
- Satisfaz a procura crescente de ensino e formação oferecendo estratégias e instrumentos que propiciam a formação contínua, a reciclagem e o aperfeiçoamento profissional;
- Potencia a valorização pessoal e profissional dos trabalhadores activos pois permite que cada um progrida ao seu ritmo, dentro ou fora dos horários de trabalho, e dessa forma se possa actualizar pessoal, profissional e culturalmente;
- Permite a criação de comunidades colaborativas virtuais – Ainda que o aluno/formando esteja sozinho no seu processo de aprendizagem, existe a uma forte possibilidade de criar redes de comunicação com os outros participantes (outros formandos ou tutores), criando verdadeiras comunidades colaborativas de aprendizagem;
- Integração com outros sistemas. Os bons sistemas de gestão de ensino à distância integram-se com outros sistema de gestão administrativa possibilitando a gestão pró-activa dos recursos humanos de uma empresa;
- Permite a gestão sistematizada dos programas de formação – Os profissionais de recursos humanos e chefias directas conseguem obter quase imediatamente informações completas sobre a *performance* dos funcionários em formação. A obtenção atempada destes dados é indispensável para orientar a implementação de novas iniciativas de reciclagem profissional e estabelecer planos de carreira;
- Inovação em processos de formação – Revê os conceitos tradicionais de ensino e de aprendizagem, quer na forma como o conhecimento é transmitido, quer na forma como é assimilado.

## **Inconvenientes do e-learning**

Podem-se apontar vários inconvenientes ao uso do *e-learning* enquanto modelo de aprendizagem e de ensino à distância:

- Maior distanciamento na relação humana formador/formandos ou professor/alunos;
- Limitações no desenvolvimento da socialização dos alunos
- Necessidade de maior esforço para motivação dos alunos;
- Contingência tecnológica - largura de banda e postos de trabalho;
- Exigência de alguns conhecimentos tecnológicos, uma vez que a instalação e utilização nem sempre é evidente;
- Ainda reduzida confiança neste tipo de estratégias educativas;
- Pressupõe a utilização de um computador ou de outro dispositivo electrónico de acesso à internet (dificulta a adopção em alguns países e locais);
- A criação e a preparação dos cursos *online* é, geralmente, mais demorada do que a preparação dos cursos presenciais;
- O custo de implementação da estrutura para o desenvolvimento do programa de *e-learning* é alto;
- A tecnofobia e o reduzido nível de formação ainda está presente numa significativa parcela da população (sobretudo a mais idosa);

Para melhor percepção, na Tabela 1 apresenta-se uma comparação entre alguns parâmetros de avaliação do ensino presencial e do *e-learning*.

	Ensino presencial	<i>e-learning</i>
<b>Alcance</b>	Local	Global
<b>Disponibilidade</b>	Limitada	total (24h/dia)
<b>Custos</b>	Variável	Baixos
<b>Ensino Individualizado</b>	Difícil	Fácil
<b>Revisão de conteúdos</b>	Lenta	Rápida e fácil
<b>Flexibilidade de horários</b>	Difícil	Fácil
<b>Necessidade acesso à internet e computador ou dispositivo equivalente</b>	Não	Sim

Tabela 1 – Comparação ensino presencial vs *e-learning*

Face às vantagens e inconvenientes referidos é fácil perceber que nem o ensino presencial nem o *e-learning* são ideais em todos os tipos de contextos. A opção por ensino presencial, *e-learning* ou por uma combinação dos dois deve ser considerada caso a caso.

### 2.1.2 Avaliação

A avaliação é uma parte integrante e importante do processo de ensino. Este processo é tipicamente construído a partir da definição de objectivos, de conteúdos programáticos, pela escolha de pedagogias e recursos didácticos, pelas estratégias, métodos e técnicas de ensino utilizadas pelo formador e pela avaliação, opcional em pontos intermédios do processo, e obrigatória no final.

Avaliar é muito mais do que atribuir uma nota, uma quantificação, uma classificação (Leite & Fernandes, 2003). A avaliação dos resultados do ensino é crítica para que os formandos e formadores possam obter *feedback* sobre os progressos da aprendizagem. Para o formando o

*feedback* de êxito é motivador e estimula a continuação do empenho na aprendizagem. O *feedback* de insucesso na aprendizagem, se devidamente acompanhado de explicações sobre as razões que motivaram o insucesso pode contribuir para que o formando consiga alterar a sua estratégia de aprendizagem e com isso a melhorar o seu desempenho.

No ensino à distância, a avaliação ajuda a estabelecer pontos de controlo úteis para os formandos e os formadores. Estes pontos de controlo permitem acompanhar a progressão da aprendizagem e, naturalmente, também classificar o desempenho do formando.

Um bom e rigoroso sistema da avaliação dá um importante contributo para o sucesso do ensino à distância tornando mais exigente e credibilizando-o perante os seus detractores e cépticos.

Uma das vantagens do ensino à distância é a possibilidade de obter, automaticamente e quase imediatamente, os resultados da avaliação dos indivíduos em formação. Tal facto torna o ensino à distância muito interessante para os gestores de recursos humanos e chefias que assim conseguem fazer uma gestão mais eficaz das competências e habilidades das suas pessoas e, se necessário, preparar atempadamente novas iniciativas de reciclagem profissional e estabelecer planos de carreira.

A avaliação é normalmente classificada em três tipos: a avaliação de diagnóstico (antes do início da formação), a avaliação contínua (decorre durante o processo de aprendizagem) e a avaliação final. Estes três tipos de avaliação devem existir tanto no ensino presencial como no ensino à distância (Menezes, 2004).

A avaliação no ensino à distância pode ser realizada através de exercícios de auto-avaliação, de provas presenciais ou à distância, podendo estas provas ser orais, escritas, de observação, de realização de actividades, entre outras alternativas. A decisão por um tipo de instrumento de avaliação deve considerar os objectivos da formação, as condições técnicas, a duração, as condições e recursos disponíveis e as matérias específicas da formação (Menezes, 2004).

A auto-avaliação consiste normalmente em provas escritas, (com resposta por escolha múltipla, correcto-incorrecto, verdadeiro-falso, por extenso, entre outras opções) colocadas ao longo e/ou no fim de cada secção. O principal objectivo é dar *feedback* rápido ao aluno/formando sobre o progresso da sua aprendizagem. Actualmente, a grande maioria de *software* de ensino à distância possibilita este tipo de avaliação e garante que as questões colocadas possam ter algum grau de rotatividade tornando o questionário mais desafiante para o aprendiz eliminando assim a tendência em o aluno estudar apenas aquilo que lhe é perguntado (Menezes, 2004).

As provas à distância são semelhantes, no formato, à auto-avaliação mas diferem no facto de obrigarem o aluno a concluí-la numa data e duração precisa, submetendo ou enviando para o avaliador responsável pela formação.

As provas presenciais obrigam à presença física dos formandos e do formador. São, normalmente, utilizadas quando se tratam de cursos que permitem receber certificações académicas ou profissionais e se deseja garantir que é de facto o aluno candidato a realizá-las.

### **2.1.3 Normas**

Numa situação ideal seria possível construir sistema de ensino e de aprendizagem *online* à medida, com recursos ilimitados e desinibido de quaisquer resistências para mudar as práticas prévias. Contudo, num sistema real todas ou algumas divergências do ideal acontecem: recursos limitados, sistemas herdados com os seus leais defensores, pessoas que resistem à necessidade de serem treinadas novamente, políticas, práticas, processos de gestão inadequados e sistemas administrativos que necessitariam de ser profundamente alterados para se adaptarem a um novo sistema.

O interesse e investimento colocados durante as últimas décadas nas tecnologias de *e-learning* despoletaram uma competição feroz por cota de mercado. Tal facto propiciou o aparecimento de produtos de

diferentes tipos e qualidade. Nessa fase embrionária, de natural imaturidade, a maior parte desses produtos apresentava fraca qualidade, tanto ao nível das ferramentas (nomeadamente as de autor, de gestão de conteúdos e de colaboração síncrona) como nos conteúdos disponibilizados. Nessa altura, os conteúdos eram fortemente inspirados nos utilizados no ensino presencial, muitas vezes com mera digitalização dos mesmos e conseqüentemente apresentando falta de interactividade e desenho inadequado ao *e-learning*.

Tudo isto motivou algum desencorajamento nos utilizadores e empresas investidoras no *e-learning* mas rapidamente se chegou à conclusão que um dos factores chave que influenciava negativamente a qualidade da oferta de *e-learning* era a ausência de normas na construção destes produtos, que permitissem a interoperabilidade e conseqüente integração de tecnologias (SAF-Novabase, 2004).

Foi por isso, necessário procurar a uniformizar as soluções para o ensino à distância e avançou-se para a criação de normas de interoperabilidade.

O surgimento destes padrões/normas de *e-learning* permitiu às empresas interessadas em adoptar o mesmo melhorar consideravelmente a compatibilidade entre o conteúdo e os LMS (*Learning Management Systems*) e passar a contar com parâmetros mais objectivos para a escolha de tecnologias estáveis.

Tal como acontece com grande parte das tecnologias emergentes, o *e-learning* segue actualmente um caminho, no qual os fabricantes de *software* balanceiam entre vender um sistema inteiramente proprietário contra um que opere numa plataforma aberta. As normas de *e-learning* estão a ser, progressivamente, adoptadas por toda a indústria, constituindo hoje um dos critérios mais importantes para a aquisição de produtos. A normalização consiste num acordo sobre um conjunto específico de características que um produto ou processo envolvidos na indústria do *e-learning* deverá exhibir.

A criação de normas tem sido orientada para as questões do desenvolvimento de conteúdos e do processo de descoberta e pesquisa,

da portabilidade da formação baseada em computador, da interoperabilidade do conteúdo produzido por diferentes fornecedores, da sequenciação de cursos, da integração de conteúdo em sistemas de gestão da aprendizagem, dos meta-dados dos objectos de aprendizagem e de protocolos de intercâmbio de dados (SAF-Novabase, 2004).

Para Singh (Singh, 2000), as iniciativas de normalização devem incidir essencialmente em três aspectos:

- Portabilidade do conteúdo – a organização pode consolidar, organizar e conceber as suas iniciativas de *e-learning* no LMS da sua escolha independentemente do sistema do fornecedor do conteúdos
- Granularidade - suporte à metodologia do objecto de aprendizagem
- Interoperabilidade – diferentes aplicações de *e-learning* conseguem partilhar conteúdo e reutilizar dados

Os esforços de normalização mais antigos começaram na aviação, quando o *e-learning* era conhecido por termos como CBT (*Computer Based Training*) e CMI (*Computer-Managed Instruction*). O AICC (*Aviation Industry CBT Committee*) foi pensado para que fabricantes como a Boeing, que compraram partes de aviões de vários fabricantes diferentes, pudessem ter a certeza de que cada um dos cursos de formação dos seus fornecedores funcionava de forma articulada com os outros. As normas AICC permitiram aos fabricantes reutilizar o material de formação, transmitir novamente os dados para o LMS e controlar os resultados dos cursos e respectivas certificações.

A norma AICC funcionou tão bem que as suas regras foram aceites como sendo boas. O selo de aprovação AICC é procurado por diversas empresas de *e-learning*, muito para além do mundo da aviação. Contudo, as normas AICC foram desenvolvidas antes da Internet se tornar o veículo preferido para a formação e aprendizagem online pelo

que surgiu a necessidade procurar estabelecer outras normas mais adequadas.

Assim, outras entidades, nomeadamente: o IMS *Global Learning Consortium* e o IEEE (*Institute of Electrical and Eletronic Engineering*) através do Comité de Normalização de Tecnologia de Aprendizagem, iniciaram trabalhos para tentar definir parâmetros para conteúdos e objectos de aprendizagem para uso na Web.

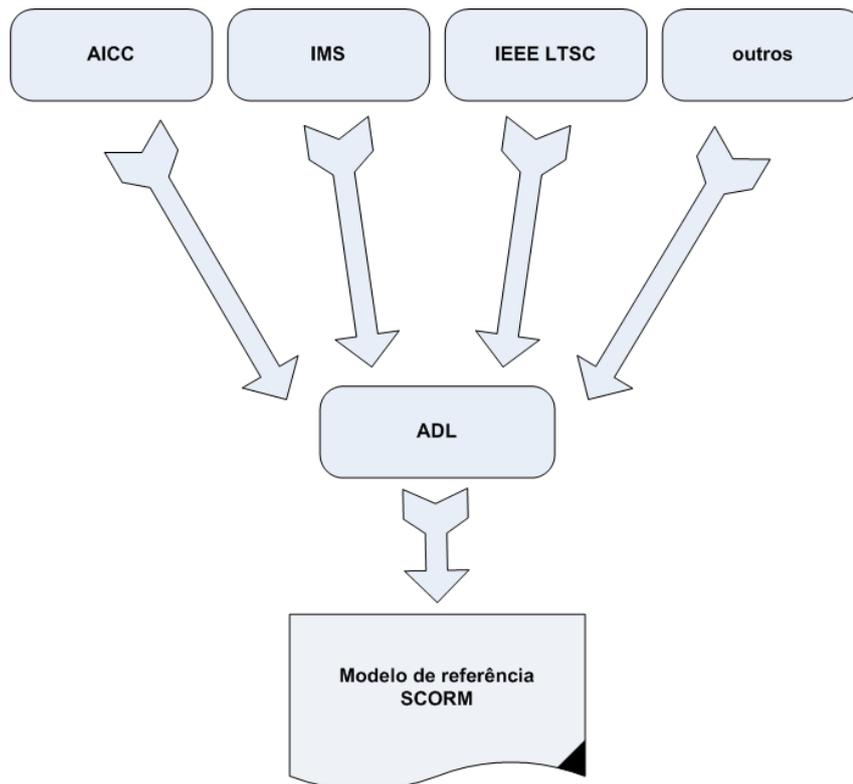


Figura 2 – Integração de informação das especificações de diversas Instituições para definição da norma SCORM

Entretanto o U.S. Department of Defense (DoD), que há longos anos vinha a investir em diferentes sistemas de gestão de aprendizagem, na tentativa de partilhar conteúdos de cursos dos diferentes sistemas de gestão, decidiu criar outra iniciativa para a normalização, a ADL (*Advanced Distributed Learning*). O ADL em vez de competir com os esforços de normalização já realizados, procurou integrar o trabalho já realizado pelo AICC, IMS e IEEE num conjunto e, como resultado, em Janeiro de 2000 foi anunciada a primeira versão de um novo modelo

chamado *Sharable Content Object Reference Model*, ou SCORM. Na Figura 2 apresenta-se uma ilustração do processo de integração de informação das especificações das diversas entidades que levaram ao nascimento da norma SCORM.

Como se pode visualizar na Figura 3, desde dessa altura, a norma SCORM tem evoluído e vindo a ser progressivamente melhorada encontrando-se já na versão SCORM 2004, anteriormente denominada SCORM 1.3.

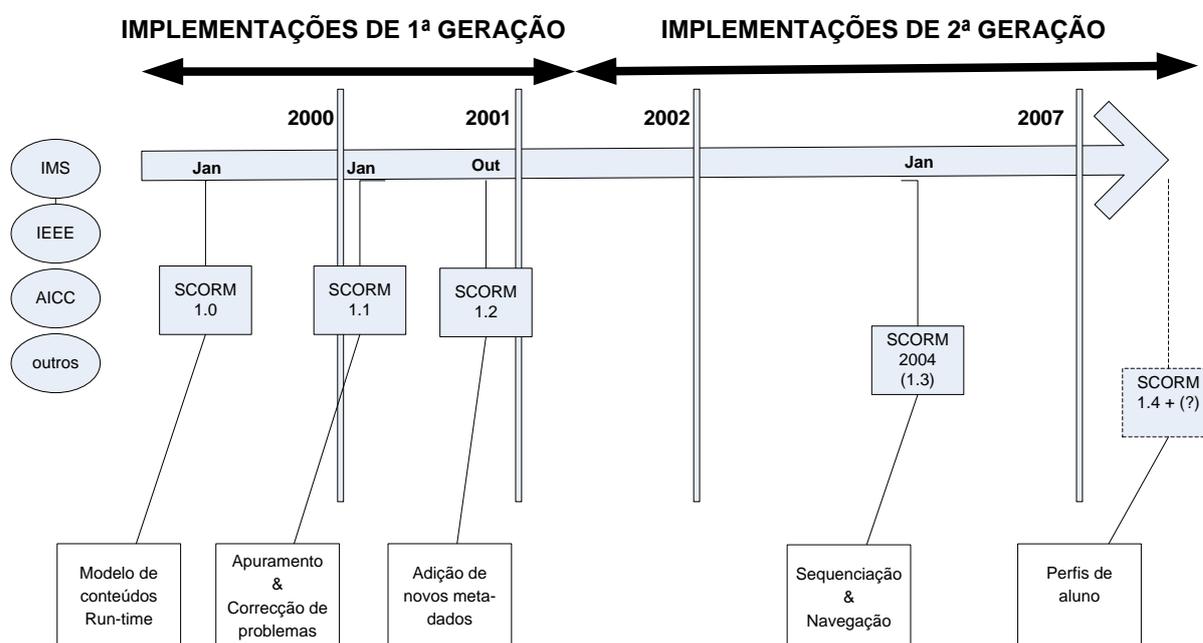


Figura 3 – Evolução da norma SCORM - Adaptado de (SRI Consulting Business Intelligence 2007)

A norma SCORM define um modelo de "como fazer" e "como executar" cursos baseados na Web. O SCORM é uma colecção de especificações que permitem interoperabilidade, acesso e reutilização de conteúdos nos LMS.

A norma SCORM apresenta como desvantagens (Rohde, 2004):

- Ser totalmente centrada em conteúdos, focando as interacções somente entre o aluno e os conteúdos;
- Ser orientada à aprendizagem individual;

- Falta de flexibilidade: a falta de flexibilidade é inerente às especificações, que definem as regras para a aplicação do padrão.
- Não promover a sincronia entre o material de apoio e outras actividades do curso.

Actualmente, a maioria das ferramentas de autor, editores de texto e aplicações utilizadas na formação geram, de forma cada vez mais amigável, conteúdos com norma SCORM.

Esta tendência é também seguida pelos LMS que, ao estarem em conformidade com a norma SCORM, permitem que os seus utilizadores tenham acesso a cursos de alta qualidade desenvolvidos em qualquer parte do mundo segundo esta norma.

#### **2.1.4 Tecnologias**

Apesar das vantagens reconhecidas das tecnologias de informação no ensino, o seu uso de forma sistemática é ainda reduzido. Podem ser invocadas várias razões, desde a falta de recursos informáticos, a pouca formação dos docentes em TIC, ou mesmo a resistência que os professores oferecem à mudança do paradigma de ensino (Amaral et al, 2004)

As tecnologias utilizadas no *e-learning* sofreram grandes transformações desde os tempos do CBT (*computer based training*) até aos nossos dias. O resultado desta evolução é um número elevado e diverso de plataformas que, apesar da diversidade, têm uma característica comum: permitem a criação e a gestão completa de cursos para a *web* sem requerer conhecimentos profundos de programação ou de desenho gráfico.

Ao longo desta evolução, cujos marcos principais apresentamos na Figura 4, os fabricantes foram integrando, progressivamente, as tecnologias correntes. Actualmente, as principais distinções entre as

diversas plataformas prendem-se com o preço das licenças de uso, pelos recursos que oferecem desde o ponto de vista do desenhador/gestor dos cursos ou dos alunos e, ainda, pelos requisitos tecnológicos para a sua instalação e manutenção, que variam em função das características de cada uma.

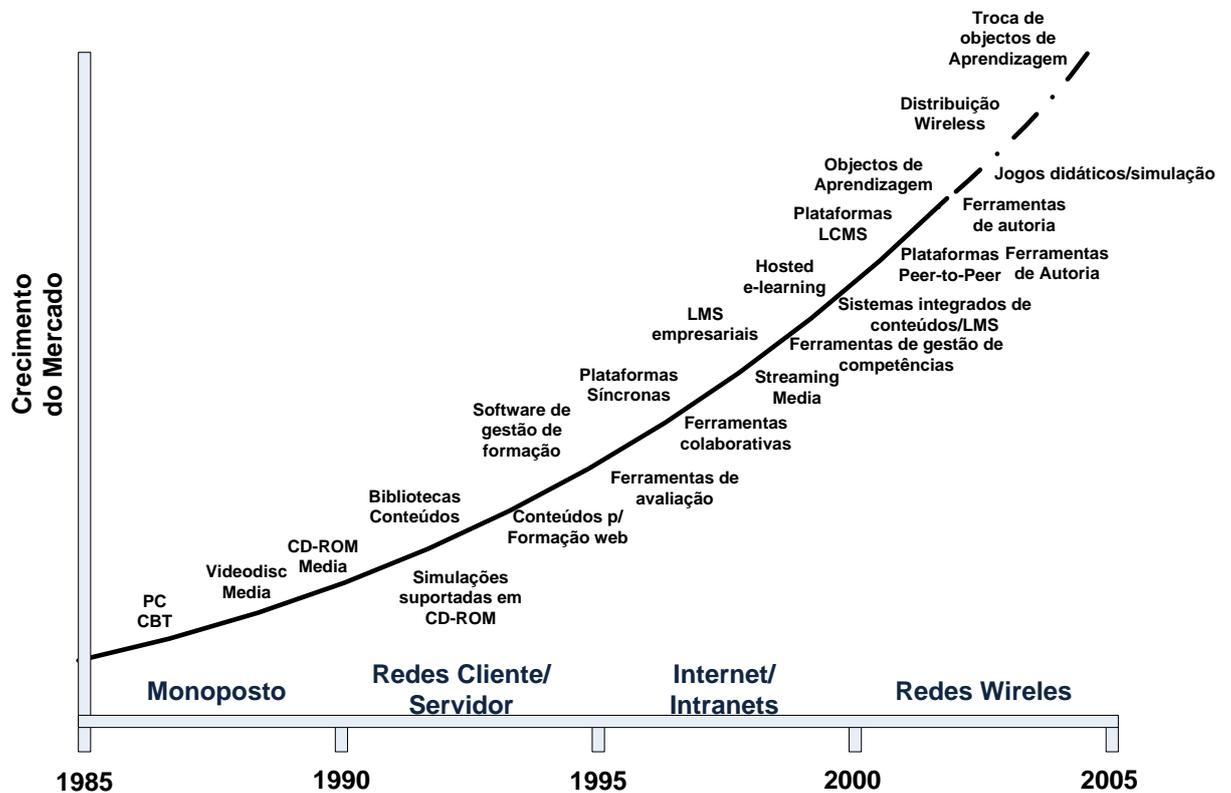


Figura 4 - Evolução das tecnologias no *e-learning* - Adaptado de (SRI Consulting Business Intelligence 2007)

Considerando os grupos de pessoas envolvidas no *e-learning* e as tecnologias necessárias para a realização das suas actividades individuais, segundo W. Horton (Horton, 2003), é possível fazer a seguinte divisão:

- O processo de construção de *e-learning* que é vulgarmente chamado por "criação" e realizado pelo produtor.
- O processo de oferta que é preconizado pelo *host*.
- O processo de utilizar o *e-learning* que é vulgarmente denominado acesso e executado pelo aprendiz.

Cada um destes participantes (produtor, *host* e aprendiz) requer três formas de tecnologia: *hardware*, ligação de rede e *software*, como se pode visualizar na Tabela 2.

	<b>Produtor</b>	<b>Host</b>	<b>Formando</b>
<b><i>Hardware</i></b>	Computador multimédia	Servidor de rede	Computador pessoal
<b><i>Ligação</i></b>	Velocidade Moderada	Alta velocidade	Velocidade moderada
<b><i>Software</i></b>	<i>Software</i> de autoria	<i>Web Server</i>	<i>Browser</i> e <i>media players</i>

Tabela 2 – Relação Tecnologias/Actores

A multimédia permite integrar com recurso a um computador texto, gráficos e áudio e, muitas vezes, vídeos, animações.

Uma das formas preferenciais para concretizar a integração destes componentes para efeito de ensino é a denominada hipermédia (Ribeiro, 2004).

Nos sistemas hipermédia, contrariamente ao texto tradicional, seja este impresso ou não, que estabelece uma ordem sequencial para a sua leitura, é permitido que seja o leitor a determinar a sequência pela qual o texto é lido. É um modelo de escrita e leitura não linear, que se caracteriza por uma grande interactividade entre o utilizador e a informação. O termo hipermédia surge como uma derivação do termo hipertexto (Ribeiro, 2004) e é utilizado para designar todos os documentos capazes de integrar, para além de texto, elementos de outros media como: imagens, animações, elementos áudio e sequências vídeo.

Apesar da capacidade dos sistemas hipermédia para reproduzir características sensoriais humanas e da efectiva existência de muitas

aplicações em hipermédia que têm por objectivo serem instrumentos de aprendizagem as pesquisas sobre a real efectividade desses sistemas na aprendizagem são ainda embrionárias (Steil, 2004).

O funcionamento dos sistemas hipermédia pode ser comparado ao funcionamento do pensamento humano, que actua de uma forma não linear associando os elementos de informação uns aos outros. Quando se estuda um documento, é frequente anotarmos referências, tirarmos notas e utilizarmos o índice para saltar para os tópicos referenciados. Ao se escrever um documento, é normal fazer uma lista de tópicos, a serem posteriormente desenvolvidos e cujo conteúdo é revisto e reorganizado várias vezes até se obter um documento coerente.

O facto de tanto na leitura como na escrita, identificarmos, quase sempre, uma postura não linear do pensamento justifica que os sistemas hipermédia sejam, normalmente, um excelente instrumento de aprendizagem (Anderson et al, 1990).

Também, a interactividade e não linearidade destes sistemas favorece uma aprendizagem responsável e construtivista, já que os alunos participam activamente na construção do seu saber.

O facto dos sistemas hipermédia oferecerem ao aluno uma grande variedade de estímulos sensoriais (texto, imagens, animações, áudio e vídeo) e de serem capazes de armazenar grandes quantidades de informação, possibilitando um acesso rápido e fácil à mesma, proporciona, também, uma maior motivação na aprendizagem.

Contudo, apesar de todas estas vantagens, estes sistemas também revelam alguns problemas, nomeadamente: a desorientação e a sobrecarga cognitiva. Como possuem uma estrutura aberta, descentrada e flexível, caracterizada por uma vasta rede de ligações entre os diversos blocos de informação, muitas vezes, os utilizadores sentem-se desorientados. Não sabem onde se encontram, nem para onde se devem dirigir. A sobrecarga cognitiva resulta do esforço adicional que o utilizador faz para compreender a informação e para se orientar e entender o sistema de navegação do sistema hipermédia (Anderson et al, 1990).

A utilização das tecnologias multimédia, nomeadamente a utilização de multimédia na Internet, aplicadas à representação do conhecimento e acesso à informação, têm conduzido a importantes alterações nos sistemas educativos e a uma mudança de atitude face à aprendizagem, ao saber e aos papéis dos professores e dos alunos, de tal forma que se pode falar numa verdadeira revolução na comunicação educacional.

Estes sistemas revelam um potencial extraordinário de aplicação à educação porém, a sua implementação trouxe novos problemas que, se não forem devidamente identificados e solucionados, podem pôr em causa o processo de ensino-aprendizagem.

Apesar dos avanços tecnológicos tidos na construção de sistemas Web o uso de multimédia na Internet ainda não permite obter o mesmo tipo de experiência que se obtêm nos sistemas *off line* (DVDs ,CDROMS). A velocidade das ligações *internet*, mesmo com a actual evolução das ligações de grande velocidade, continuam a limitar a qualidade e quantidade de informação que pode ser transmitida. A transmissão de ficheiros áudio, animações ou vídeos de grande dimensão podem ser demoradas e frustrantes. Contudo com o recente aparecimento, nos últimos 10 anos, de *streaming* multimédia o problema tem vindo a ser atenuado.

O *streaming* multimédia é um método de transferência de dados pela Internet que facilita a transmissão de ficheiros áudio e vídeo entre computadores. Os pacotes de média *stream* podem ser executados ou vistos assim que os dados começam a chegar ao computador destino, não sendo necessário esperar que todo o ficheiro tenha sido descarregado, permitindo assim descarregar horas de áudio ou vídeo através de uma ligação lenta.

Dentro deste tipo de tecnologias é possível encontrar várias formas disponíveis no mercado e prontas para serem utilizadas, nomeadamente: *Streaming Audio*, *Streaming Vídeo*, *Push Technologies* e *Canais de Dados*, *Audio Chat* e *VOIP (Voice over IP)*, *Web Whiteboarding*, *Instant Messaging*, *Tecnologias Wireless*, *Partilha Peer-*

to-Peer, Objectos de Aprendizagem e Realidade Virtual (Anderson, T. et al, 2004).

### **Streaming Áudio**

O áudio foi o primeiro tipo de multimédia a ser “entregue” através da Internet no formato *streaming*. Quando um ficheiro de som é preparado para ser utilizado como *streaming*, é comprimido de forma a reduzir-se a sua dimensão. Existem diferentes programas capazes de receber *streaming* áudio, cada um com os seus formatos de som e vídeo proprietários, variando a qualidade de formato para formato.

No que respeita ao ensino, o *streaming* audio é normalmente utilizado como um suplemento às aulas em sala de aula e nos cursos online. É comum utiliza-lo para transportar por internet aulas pré-gravadas, entrevistas com convidados, projectos de estudantes ou exemplos de interacção entre estudantes na sala de aula.

### **Streaming vídeo**

Quase todos os vídeos com valor educativo podem ser convertidos para um formato de *streaming*, servindo como um excelente recurso adicional de uma página *web* educacional ou para cursos em sala de aula ou ainda para cursos online distribuídos de forma síncrona.

Sob o ponto de vista educacional, quando bem implementado e integrado o vídeo pode aliviar o aborrecimento que por vezes são muitos dos cursos online e dar um contributo efectivo à aprendizagem.

Tal como a rádio antecedeu a televisão, também o *streaming* áudio antecedeu o *streaming* vídeo. Quando um vídeo é apresentado num formato electrónico, existem mais níveis de dados a serem convertidos e comprimidos do que no caso do se tratar apenas de áudio. Como resultado, quando este formato multimédia é distribuído pela Internet num sistema de distribuição de *streaming*, os constrangimentos e dificuldades técnicas são superiores. O tamanho é o primeiro aspecto pois os ficheiros de vídeo são, tipicamente, muito maiores do que os de áudio e a combinação dos dois ainda é maior. Além disso, os vídeos exigem um maior poder de processamento do computador que recebe.

Por outro lado, enquanto que gravar um som num computador caseiro é trivial, gravar vídeo num formato electrónico é muito mais exigente em termos de *hardware* e requer normalmente software adicional.

### **Push Technologies e Canais de Dados**

Sob o ponto de vista educacional este tipo de tecnologia pode ser usada para receber de forma económica, com actualização quase imediata, informação sobre diversos assuntos, nomeadamente, notícias, informações sobre o tempo ou desporto. Estas informações muito actualizadas podem ser usadas com vantagem em relatórios ou em eventos que aconteçam na sala de aulas. À medida que estas tecnologias evoluem, as escolas tenderão a criar os seus próprios canais dinâmicos, para que as partes interessadas (parceiros, pais, etc.) possam aceder.

Existem actualmente bons exemplos de utilização destas novas tecnologias (Push Technologies e canais de dados) que tentam fazer o casamento entre os média existentes usando a vertente *online* da difusão de notícias, do tempo, do desporto, com a vertente assíncrona da publicação na web.

Os canais temáticos poderão constituir, a prazo, uma outra fonte dinâmica de conteúdos ricos online, com diversas funcionalidade e capacidade de proporcionar uma boa interactividade. Os canais temáticos podem ser vistos com caminhos de comunicação estabilizados entre computadores e sua configuração pode ser comparada com *setup* de Bookmarks ou Favoritos. (Anderson, T. et tal, 2004)

### **Audio chat e o Voice Over IP**

O chat em forma de texto tem sido desde o início bastante popular na Internet. Nos últimos anos, com a evolução das ligações de grande velocidade áudio chat tem-se tornado também muito popular.

O áudio chat e o Voice Over IP assentam em ligações áudio ponto a ponto que podem ser feitas entre quaisquer dois computadores na

Internet, usando os serviços disponibilizados por um ISP (Internet Service Provider).

Sob o ponto de vista educacional a oportunidade dos estudantes poderem falar com outros estudantes do seu grupo ou da sua idade, em qualquer parte do mundo, facilitando uma comunicação mais natural e mais fluida entre diferentes grupos, é muito poderosa. O ensino poder colher grandes ganhos com facilitação da comunicação entre estudantes, por exemplo para discutirem um trabalho ou uma dúvida sem o custo das chamadas telefónicas.

### **Web whiteboarding**

O *web whiteboarding* simula a escrita ou o desenho sobre um quadro da sala de aulas, podendo os intervenientes (professores e alunos) criar, manipular, rever e alterar informação gráfica em tempo real enquanto participam numa lição ou numa discussão. O *web whiteboarding* pode ser descrito como sendo um ecrã de conferência gráfico que pode usado em combinação com o VOIP em aplicações *web* generalistas que suportem colaboração em tempo real. O conteúdo gerado pode ser guardado e usado em apresentações futuras.

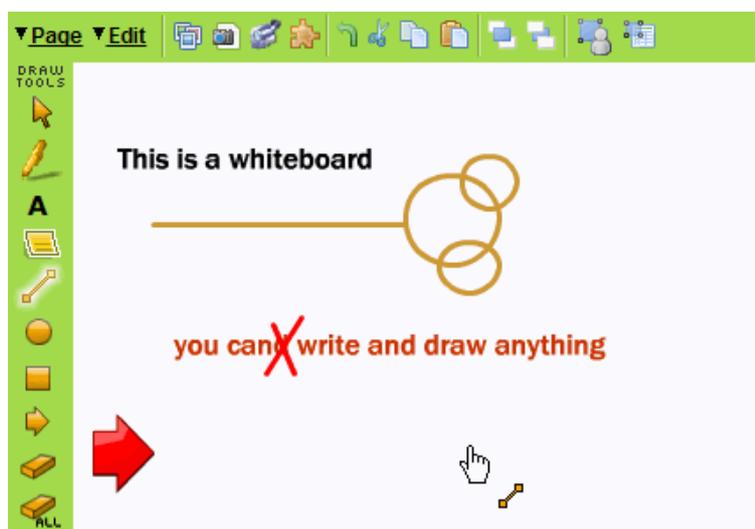


Figura 5 - Whiteboard – Retirado de (VYEW 2008)

O quadro, cujo um exemplo se mostra na Figura 5, permite a simulação de uma lição na sala de aula. Os estudantes em diferentes localizações

podem participar activamente e colaborativamente com o professor e com os outros estudantes na criação, adaptação de informação gráfica, sendo de utilidade extraordinária em sessões de *brainstorming*.

### **Instant Messaging**

O Instant Messaging é uma tecnologia que permite o envio electrónico de mensagens curtas de computador para computador (também é possível a partir de outros dispositivos como são exemplo alguns telemóveis).

À semelhança do que acontece no serviço de correio electrónico, no Instant Messaging as mensagens são inicialmente gravadas num servidor central até serem enviadas ao destinatário. Para além da mensagem, é também permitido o envio de ficheiros em anexo, endereços Web, voz e imagens. Esta tecnologia permite que várias pessoas em simultâneo comuniquem entre si, naquilo que se chama uma sessão de *chat* em grupo. A sua força principal é o facto da sua utilização se encontrar de tal forma massificada que o contacto entre estudantes ou com os professores é muito fácil de estabelecer pois a probabilidade da pessoa com quem se pretende comunicar já ser utilizadora e dominar a tecnologia é muito elevada.

Sob o ponto de vista educacional, o *Instant Messaging* encontra-se ainda subaproveitado e é raramente utilizado como uma ferramenta de apoio ao ensino e de entrega de conteúdos.

### **Partilha peer-to-peer**

As tecnologias de partilha peer-to-peer são, talvez, as mais mediatizadas e controversas dos últimos anos da Internet. Após Napster e o seu sucesso no *download* de músicas em formato MP3 proliferaram muitas outras aplicações P2P como são exemplo: Ares, Gnutella, Freenet, Shareaza, eDonkey, eMule, aMule, Bearshare e ANts P2P.

As aplicações P2P permitem aos utilizadores, independentemente da localização ou da velocidade de ligação, partilhar qualquer tipo de ficheiro.

O modelo *peer-to-peer* permite, permite aos membros de uma comunidade transferir ficheiros directamente entre utilizadores, sem a necessidade de ter acesso ou das restrições de um servidor central. Este modelo difere do modelo predominante, cliente-servidor, no qual alguns computadores são dedicados a servirem dados e/ou serviços a outros. Uma rede P2P é constituída por computadores ou outros tipos de unidades de processamento que não possuem um papel fixo de cliente ou servidor, pelo contrário, costumam ser considerados de igual nível e assumem o papel de cliente ou de servidor dependendo da transacção sendo iniciada ou recebida de um outro *peer* da mesma rede.

Sob o ponto de vista educacional, é fácil imaginar as vantagens desta tecnologia e relaciona-la com a disponibilização de objectos de aprendizagem e a construção de sistemas de educação mais versáteis. Facilidades de pesquisa e uma maior facilidade de acesso a materiais podem facilmente ser oferecidos online a estudantes ou a professores através de aplicações P2P.

### **Objectos de aprendizagem**

Um objecto de aprendizagem é um qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino. Estes objectos vão desde mapas, textos, gráficos, áudio, vídeo, até demonstrações em vídeo e simulações interactivas.

Os objectos de aprendizagem surgiram com intuito de resolver problemas relacionados com a distribuição e armazenamento de informações. A principal ideia é, comparável ao que acontece na programação orientada a objectos: dividir os conteúdos em pequenos pedaços que possam ser reutilizados em diferentes ambientes de aprendizagem.

O principal benefício de um objecto de aprendizagem vem da sua reutilização. Como unidades discretas, podem ser incorporados num leque alargado de cursos e em diferentes cenários de aprendizagem. A sua estrutura baseada em *standards* torna-os disponíveis para serem

usados em diferentes sistemas de gestão de aprendizagem bem como outro tipo de aplicações.

Os objectos de aprendizagem proporcionam:

- Flexibilidade: podem ser usados em diferentes contextos;
- Facilidade de actualização: com a fragmentação do conteúdos em pequenos módulos a sua localização e actualização é mais a fácil;
- Adaptação: os objectos são totalmente adaptáveis para diferentes cursos e/ou clientes;
- Evolução dos conteúdos: os objectos, por serem reutilizáveis, tornam-se passíveis de serem melhorados ao longo do tempo;
- Indexação e procura: possibilidade da criação de uma base de objectos para procura de elementos que possam vir a inserir-se noutros contexto ou conteúdos.

### **Realidade virtual**

A realidade virtual é uma das áreas que se pensa poder vir a potenciar a educação à distância. A realidade virtual permite a simulação de ambientes e a perspectiva para o utilizador de estar nos locais, sem realmente estar. Pode descobrir, explorar e construir conhecimento (aprender) sobre lugares que jamais pensaria visitar.

O grande potencial da realidade virtual está precisamente nestas possibilidades, não só através de aulas ou objectos físicos, mas também através da manipulação virtual do alvo a ser explorado, analisado e estudado.

A realidade virtual provocará um salto em diferentes áreas do conhecimento, e principalmente na educação, ao permitir realizar experiências com o conhecimento de forma imersiva e interactiva. É possível num processo de aprendizagem sobre um determinado tema inserido num contexto receber um feedback constante sobre cada acção ou descoberta.

Cada pessoa tem o seu estilo próprio de aprendizagem, uns visuais, outros verbais, uns gostam de explorar e outros preferem deduzir. A Realidade Virtual integra especificidades e atributos que a tornam a ferramenta ideal para as múltiplas situações e contextos de pesquisa e

aprendizagem tornando possível a cada pessoa usar o estilo de aprendizagem da sua preferência.

As tecnologias informáticas e de comunicação encontram-se sempre em constante e acelerada evolução. Apesar de ser sempre difícil fazer qualquer previsão nestas matérias é notório o facto das tecnologias sem fios, telemóveis e dispositivos portáteis estarem a ganhar a primeira fila do uso no dia a dia. Também a computação móvel, parece ter chegado para ficar, estando estes dispositivos a ser escolhidos em detrimento dos computadores de mesa e até mesmo dos portáteis, não apenas como ferramenta de acesso à Internet mas também para o uso de aplicações comuns como *browsers*, processadores de texto ou folhas de cálculo.

Com a evolução que a largura de banda tem vindo a sofrer e com o que se espera para o futuro, é fácil adivinhar que estas tecnologias terão um futuro risonho.

Sob o ponto de vista educacional, e à medida que o acesso à largura de banda aumenta e o seu custo diminui, as possibilidades educacionais tornam-se ilimitadas. Isso pode significar o caminhar para o fim do ensino e da aprendizagem baseada em papel, de livros apenas acessíveis por alguns, de trabalhos de casa perdidos de provas perdidas. Novas aplicações, disponíveis através de pequenos dispositivos, abrem a possibilidade de usar o *wireless* para distribuir documentos, gráficos e vídeos aos utilizadores, não interessando o sítio onde estes se encontram. O ensino tornar-se-á mais democrático e será potencialmente universalmente acessível.

Contudo, sendo incontestável a importância das tecnologias de informação e comunicação no desenvolvimento da humanidade, é preciso lembrar os Docentes que ao as integrarem nas suas práticas lectivas não devem perder a noção do equilíbrio entre a utilização destas e dos meios tradicionais nas circunstâncias em que estes não se podem substituir mas antes se devem complementar.

### 2.1.5 *e-Learning* em Portugal

De acordo com os resultados do Inquérito à Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) pelas Famílias 2006 e do Inquérito à Utilização de Tecnologias da Informação e da Comunicação nas Empresas 2006 realizados em colaboração entre o INE (Instituto Nacional de Estatística), a UMIC (Agência para a Sociedade do Conhecimento) e publicados pelo INE (UMIC, 2007), 77% dos agregados familiares com internet estão ligados em banda larga, 94,6% das empresas com dez e mais pessoas ao serviço usam computador, 83,6% utilizam correio electrónico e 83,1% dispõem de acesso à internet. As ligações à Internet através de banda larga são uma realidade para 66,2% das empresas inquiridas, valor que sobe para 89,7% nas médias empresas e para 98,2% nas grandes empresas.

Em 2007, existem em Portugal cerca de 4 milhões utilizadores da Internet (40% da população) que comparados com os 161 milhões nos EUA e Canadá (43% da população) e 106 milhões na Europa (uma média de 28%). Estes dados são promissores e colocam-nos numa das posições mais elevadas da UE.

Na Administração Pública assiste-se também a uma interessante evolução sendo que em 2006, 72% dos computadores de Organismos da Administração Pública Central tinham acesso à internet, e destes 77% tinham acesso a uma velocidade superior a 512 Kbps.

A literacia tecnológica que pressupõe alfabetização constitui a maior barreira à expansão da sociedade de informação e do conhecimento em Portugal (Coelho, 2007). Os principais impedimentos ao desenvolvimento do *e-learning* estão, provavelmente, relacionados com as elevadas taxas de iliteracia da população, com a implementação débil e pouco estruturada de projectos de formação a distância, a fraca qualidade dos conteúdos formativos e, finalmente, o descrédito que ainda existe em Portugal das reais potencialidades desta modalidade formativa.

A formação profissional e o ensino superior têm contribuído de forma importante para a divulgação da educação à distância em Portugal.

Apesar de existirem no nosso país experiências, em situações muito específicas, de educação à distância para crianças e jovens, as características dos processos de *e-learning* e as avaliações entretanto realizadas indicam que o ensino à distância se encontra mais vocacionado para públicos com capacidades já desenvolvidas de estudo autónomo e autodisciplina de trabalho o que, em geral, pressupõe um nível etário mais elevado. Todavia a educação a distância constitui-se também como um interessante desafio nos ensinos básico e secundário. As possibilidades de evolução são diversas, constituindo desenvolvimento, pelas escolas, de projectos de apoio à distância às aprendizagens escolares um interessante campo a explorar. É um terreno que, de forma cuidada e gradual se pode desenvolver, possibilitando que escolas do ensino básico e secundário adquiram experiência e iniciem experiências inovadoras da tutoria e apoio à distância aos seus alunos.

O Ministério da Educação, enquanto produtor de estudos e de informação sobre o sistema educativo disponibiliza o seu património documental nos sites dos respectivos departamentos. Foi criado igualmente um motor de busca para a informação que disponibiliza um centro virtual de atendimento para facilitar o acesso ao seu público-alvo. A intervenção do Ministério não se fica por aqui e foram lançados diferentes projectos de desenvolvimento de conteúdos educacionais multimédia com a elaboração de materiais em suporte *CD* e em páginas da Internet. Os projectos abrangem diversos conteúdos relativos à língua portuguesa, à matemática, às ciências, à educação pré-escolar, ao ensino de línguas estrangeiras e, globalmente, ao desenvolvimento curricular no ensino básico. Como resultado assiste-se a uma crescente disponibilização de conteúdos educativos a alunos e professores. Também o desenvolvimento dos sites das escolas, pode permitir disponibilizar na *Web* os projectos e actividades realizados nas diferentes disciplinas ou actividades extra-curriculares e partilhar esse material com alunos de outras escolas. Algum do material disponível

nestes sites é de excelente qualidade, reflectindo muitas vezes um verdadeiro trabalho de investigação referente à localidade ou região em que a escola se insere.

## Administração Pública Central

Tal como se visualiza na Tabela 3, na Administração Pública Central tem existido nos últimos anos uma crescente e consistente aposta na formação dos seus trabalhadores.

### Acções de formação

2004-2006, (%) Organismos da Administração Pública Central

	2004	2005	2006
Trabalhadores que frequentaram acções de formação em geral	x	73	66
Trabalhadores que frequentaram acções de formação em TIC	x	21	14
Proporção das acções de formação em TIC no total das acções de formação	21	19	22

Fontes: UMIC, Instituto de Informática do Ministério das Finanças, Inquérito à Utilização das TIC na Administração Pública Central 2004; UMIC, Inquérito à Utilização das TIC na Administração Pública Central 2005-2006.

**Tabela 3 – Acções de formação na Administração Pública - Retirado de (UMIC 2007)**

Em 2006, 10% da formação foi já realizada no modelo de *e-learning* com especial incidência nas áreas das TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) e da gestão e administração, tal como se pode verificar nas Tabelas 4 e 5.

### Acções de formação à distância (*e-Learning*)

2005-2006, (%) Organismos da Administração Pública Central

	2005	2006
Acções de formação à distância ( <i>e-Learning</i> )	8	10

Fonte: UMIC, Inquérito à Utilização das TIC na Administração Pública Central 2005-2006.

**Tabela 4 – Acções de formação à distância na Administração Pública – Retirado de (UMIC 2007)**

### Áreas em que foram desenvolvidas acções de formação em *e-Learning*

2005-2006, (%) Organismos da Administração Pública Central que desenvolveram acções de formação à distância (*e-Learning*)

	2005	2006
TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação	40	39
Gestão e administração	35	35
Línguas	5	26
Ciências do comportamento	10	4

Fonte: UMIC, Inquérito à Utilização das TIC na Administração Pública Central 2005-2006.

**Tabela 5 – Áreas das acções de formação à distância na Administração Pública – Retirado de (UMIC 2007)**

## Administração Pública Regional

Na Administração Pública Regional, como se pode verificar nas Tabelas 6 e 7, tem-se verificado um lento progresso e até decréscimo na adopção do *e-learning*. Tal facto não deixa de ser curioso pois seria de prever uma forte utilização deste modelo de formação no intuito de contrariar alguma desvantagem da insularidade. Provavelmente esta situação é devida a existência de uma aposta principal no ensino presencial.

### Acções de formação

2004-2006, (%) Organismos da Administração Pública Regional

	2004		2005		2006	
	R.A. Açores	R.A. Madeira	R.A. Açores	R.A. Madeira	R.A. Açores	R.A. Madeira
Trabalhadores que frequentaram acções de formação em geral	X	X	38	28	55	40
Proporção das acções de formação em TIC no total das acções de formação	5	31	8	29	7	31
Trabalhadores que frequentaram acções de formação em TIC	X	X	6	6	4	13

Fonte: UMIC, Inquérito à Utilização das TIC na Administração Pública Regional 2004-2006.

**Tabela 6 – Áreas das acções de formação na Administração Pública Regional - Retirado de (UMIC 2007)**

### Acções de formação à distância (*e-Learning*)

2005-2006, (%) Organismos da Administração Pública Regional

	2005		2006	
	R.A. Açores	R.A. Madeira	R.A. Açores	R.A. Madeira
Acções de formação à distância ( <i>e-Learning</i> )	8	10	3	9

Fonte: UMIC, Inquérito à Utilização das TIC na Administração Pública Regional 2005-2006.

**Tabela 7 – Áreas das acções de formação à distância na Administração Pública Regional - Retirado de (UMIC 2007)**

## Administração Pública Local – Câmaras Municipais

Também na Administração Pública Local, como se mostra nas Tabelas 8 e 9, tem-se verificado um muito lento progresso. Registe-se que em 2006, segundo os dados da UMIC, não foi realizada qualquer acção de formação em *e-learning*. Tendo em consideração as conhecidas dificuldades financeiras das Câmaras Municipais não é possível deixar de estranhar esta situação que provavelmente, por um lado, é devida ao desconhecimento das Câmaras Municipais sobre esta forma de ensino e, por outro lado, a questões conjunturais.

### Acções de formação

2005-2006, (%) Câmaras Municipais

	2005	2006
Trabalhadores que frequentaram acções de formação em geral	26	21
Trabalhadores que frequentaram acções de formação em TIC	6	4
Proporção das acções de formação em TIC no total das acções de formação	13	21

Fonte: UMIC, Inquérito à Utilização das TIC nas Câmaras Municipais 2005-2006.

**Tabela 8 – Áreas das acções de formação na Administração Pública Local Retirado de (UMIC 2007)**

### Acções de formação à distância (*e-Learning*)

2005-2006, (%) Câmaras Municipais

	2005	2006
Acções de formação à distância ( <i>e-Learning</i> )	2	-

Fonte: UMIC, Inquérito à Utilização das TIC nas Câmaras Municipais 2005-2006.

**Tabela 9 – Áreas das acções de formação à distância na Administração Pública Local - Retirado de (UMIC 2007)**

Da análise dos dados possível concluir que a Administração Pública tem, nos últimos anos, vindo a apostar de forma crescente na formação dos seus trabalhadores.

Esta aposta é mais forte na Administração Pública Central do que na Administração Pública Regional e Administração Pública Local.

O recurso ao modelo de *e-learning*, ainda que modesto é maior na Administração Pública Central do que nos outros tipos de Administração Pública. Na Administração Pública Local recurso ao modelo de *e-learning* é quase inexistente.

### **Empresa**

O mercado de formação português caracteriza-se por uma procura maioritariamente em empresas com mais de 500 trabalhadores, uma taxa de utilização através de recursos electrónicos nas acções formativas de 20% e uma diferença de cerca de 40% entre a oferta e a procura.

Como se pode verificar na Tabela 10, apesar de existir uma progressiva utilização da internet faz parte das empresas Portuguesas, a utilização da Internet para actividades de educação e/ou formação é baixa (dados 2005).

Tal facto deve-se provavelmente à falta de investimento e visão dos empresários na formação e à desconfiança que ainda existe em Portugal sobre as virtualidades desta modalidade formativa.

### Actividades desenvolvidas na Internet pelas empresas

2003-2005, (%) Empresas com 10 ou mais pessoas ao serviço e com actividade económica em Portugal

	2003	2004	2005
Procura de informação	63	74	75
Obtenção de serviços bancários e financeiros	53	56	61
Monitorização do mercado (preços)	23	33	36
Recepção de produtos digitais adquiridos/gratuitos	14	17	28
Obtenção de serviços pós-venda	13	14	16
Para actividades de educação e/ou formação	16	18	15

Fonte: INE/UMIC - Inquérito à Utilização de Tecnologias da Informação e da Comunicação nas Empresas 2003 - 2005.

**Tabela 10 – Actividades desenvolvidas na Internet pelas empresas (Fonte INE/UMIC 2007)**

Portugal investiu nos últimos 5 anos, em média cerca 200 milhões de euros ano em formação (Ministério do Trabalho e Segurança Social, 2007). Contudo é ainda necessário estimular e contribuir para a sedimentação e evolução do *e-learning* em Portugal. Tal, para além da aposta nos sistemas de *e-learning*, irá também depender da nossa capacidade de gerir criativamente o conhecimento, da criação de redes e clusters de conhecimento, da partilha e disseminação de práticas inovadoras, da aposta na investigação, no aceleração da difusão tecnológica e da construção de uma cultura de inovação.

## 2.2 Comunidades Virtuais

As Comunidades Virtuais são hoje um fenómeno social na internet. Não existe um consenso quanto a uma definição precisa do que é uma comunidade virtual. Para Rheingold (Rheingold, 1996), destacando um dos aspectos mais evidentes, seria formada por um ecossistema de sub-culturas, e possuiria a característica semelhante a uma espécie de colónia de micro organismos em constante ebulição. Ainda segundo o mesmo autor:

*"as comunidades virtuais são agregados sociais nascidos na "Rede" quando os intervenientes de um debate o levam por diante em número e sentimento suficientes para formarem teias de relações pessoais no ciberespaço."*  
(Rheingold,1996,p.18).

Deste conceito, podemos destacar alguns pontos que parecem reflectir os elementos básicos apontados por Palacios (Palacios, 1995) na formação do conceito de comunidade:

- O sentimento de pertença;
- A territorialidade (geográfica e/ou simbólica);
- A permanência;
- A ligação entre sentimento de comunidade;
- O carácter cooperativo e emergência de um projecto comum;
- A existência de formas próprias para a comunicação;
- A tendência à institucionalização.

Lévy (Lévy, 1999) salienta, para além dos pontos já referidos, a construção de um projecto comum como elemento agregador e potenciador das dinâmicas sociais constituídas nestes espaços de convívio:

*"Uma Comunidade Virtual é construída sobre as afinidades de interesses, de conhecimentos, sobre projectos mútuos, num processo de cooperação ou de troca, tudo isso*

*independentemente das proximidades geográficas e das filiações institucionais." (Lévy, 1999, p. 127)*

A interacção entre os participantes nas comunidades virtuais é feita através de comunicação localizada num espaço deslocalizado territorialmente, sem que existam, normalmente, suportes físicos que sirvam de referência.

As comunidades virtuais vão-se construindo, progressivamente, com base num tráfego contínuo de mensagens. Este tráfego comunicacional constituído por um inúmero fluxo de informações e mensagens partilhadas vai tomando corpo e criando sua própria especificidade. Desta interacção e comunicação, representada na Figura 6, emergem então os primeiros contornos da identidade da comunidade.

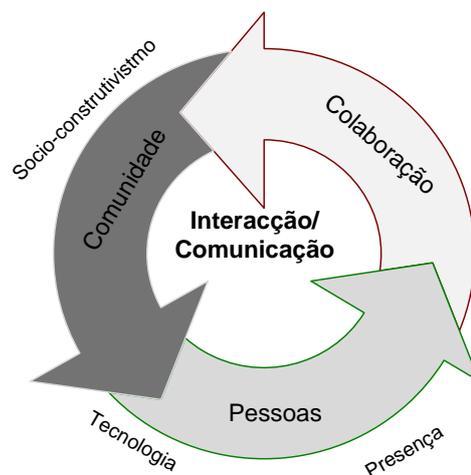


Figura 6 – Interacção e comunicação em comunidades virtuais Adaptado de (Palloff, 2005)

O fluxo de informações que se apresenta, ao mesmo tempo, como sendo fomentador de actividades e discussões sobre tópicos e assuntos diversos assume-se também, a partir de determinada altura com sendo um suporte para o estabelecimento de vínculos sociais incorpóreos entre os participantes. A sociabilidade que emerge a partir destas

circunstâncias desenvolve-se de forma inédita, uma vez que não há registos na história humana de formas de práticas sociais de socialização com estas características.

### **2.2.1 Nascimento e evolução das Comunidades Virtuais**

As denominadas comunidades virtuais tiveram as suas origens remotas a partir de iniciativas localizadas em diversos pontos do mundo que nasceram, enquanto aglomerações de pessoas, de forma não coordenada e imprevisível.

Os primeiros promotores e arquitectos dessas aglomerações não tinham por intenção declarada o estabelecimento de comunidades ou a realização de acções conjuntas e orientadas para um determinado fim comum.

Contudo, é possível detectar nesses pioneiros alguns pontos de convergência que motivaram a sua participação nesse primeiro momento do desenvolvimento das redes de comunicação por computador: o desejo de experimentar novas possibilidades promovidas pela tecnologia disponível no momento, a capacidade de improvisação e paixão pela criação de novos programas e consequentemente de novas utilidades para a tecnologia informática.

Neste período inicial, o desenvolvimento tecnológico foi profundamente acelerado pelas pesquisas militares, e em particular pelas subsidiadas pelo Departamento de Defesa do Governo norte-americano, que visavam a construção de uma rede de comunicações que não fosse controlada centralmente, a fim de poder sobreviver a um possível ataque nuclear, temido durante o período da chamada Guerra Fria. Foi então criada a ARPANET (Advanced Research Projects Agency Net), a rede inicial de computadores que esteve na base da actual rede Internet (Castells M., 2004).

Em 1983 a ARPANET separou-se em duas redes: uma rede de investigação que manteve o nome ARPANET e uma rede militar de nome MILNET. No final dos anos 80 a NSF (National Science

Foundation) iniciou o projecto NSFNET para ligar diversos centros de computadores e respectivas comunidades de utilizadores. A rede NSFNET ficou activa em 1986 e tornou-se o principal suporte da Internet. O conjunto de redes interligadas que usavam TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) e a ligação à NSFNET cresceu tanto, de forma espontânea e sem obedecer a qualquer plano central prévio (Rosa, 2003), que não era necessária a ARPANET como coluna vertebral do sistema. Função que seria mais tarde assumida pelas redes comerciais. Em Março de 1990 a ARPANET viria a ser desactivada.

A possibilidade de ligação e de entrelaçamento de computadores situados em lugares geograficamente distantes e mais diversos possíveis, através da utilização das redes telemáticas, permitiu a transmissão de dados ao nível global.

A convergência destes avanços tecnológicos com os aspectos sociais, a possibilidade de estabelecer uma "nova" sociedade internacional com novos espaços de partilha e relacionamento entre indivíduos oriundos de diferentes povos foi desde logo adoptada e explorada pelos jovens entusiastas e apreciadores desse novo campo de exploração. Este "espírito comunitário" foi uma das principais causas do estabelecimento de um ideal que atravessou transversalmente todo esse momento de eclosão dos diversos agrupamentos sociais na comunicação em redes de computador.

Assim, com modelos e arquitecturas ligeiramente diferentes foram surgindo espontaneamente e de forma quase simultânea uma série de agrupamentos que procuravam a melhor utilização desses recursos. Desse contexto, surgem as chamadas BBS (*Bulletin Board System*) e os sistemas de quadros de mensagens electrónicas que tinham como função principal permitir a troca de avisos e notas entre os participantes.

Alguns desses participantes, com uma posição visionária, iniciaram a utilização das BBS com propósitos muito mais amplos que a simples emissão e troca de avisos. Tinham como objectivo último a progressiva transformação da sociedade e a emergência de novas relações sociais

baseadas na livre circulação de informações. Esses visionários procuraram desenvolver os meios tecnológicos e estruturais utilizados pelas BBS, privilegiando mais a troca, a discussão, a interacção entre os participantes, do que a simples troca e exposição de boletins informativos. Para Rheingold, uma BBS tem semelhanças com uma caixa de ferramentas destinada à criação de diversas subculturas. Através de uma BBS pode organizar-se um movimento, gerir-se uma empresa, coordenar uma campanha política, discutir assuntos religiosos e políticos e reunir-se com almas gémeas para debater assuntos comuns (Rheingold,1996,p.167).

No início da década de 80, e ainda dentro destes ideais, do espírito de comunidade e dos desejos por novas mudanças, surgiram outros tipos de comunidades virtuais, como é exemplo a WELL (*Whole Earth 'Lectronic Link*) onde foram criados sistemas de conferência pública que permitiam aos seus membros e utilizadores a participação em conversas públicas e troca de correspondências electrónicas. É, sensivelmente, a partir desta altura que despoleta o interesse por este novo meio de comunicação. Sucedem-se então diferentes projectos espalhados um pouco por todo o mundo: no Japão (TWICS, COARA), na França (MINITEL), na Inglaterra (CIX), em Portugal (TELEPAC). Esta é a altura do início da interligação das pequenas redes através de uma teia de ligações, possibilitando um crescente aumento de troca e partilha de informação e antecipando o que é hoje a actual rede Internet.

Também nessa altura, em meados da década de 80, surgiram outras formas de comunicação suportadas em redes de computadores, baseadas em pressupostos diferentes dos tradicionais (inspirados em reuniões baseadas em troca de correspondência e em conferências formais). Nasceram assim, os Muds, os Chats, as listas de discussão, os fóruns, etc. Cada uma com as suas próprias especificidades, mas todas com enorme e entusiástica participação de utilizadores ansiosos por comunicar, partilha, obter informação e fazer novas amizades.

## 2.2.2 Comunidades virtuais ao serviço do ensino

Sempre que se fala em inovação na educação, a palavra comunidade tornou-se obrigatória. Contudo, apesar desta evidência linguística, não é claro quais as características, pressupondo-se que existem algumas, que ligam os dois termos. Esta confusão é, sobretudo, comum nas comunidades virtuais onde, apenas fazendo um registo, escrevendo uma password ou pagando uma inscrição, qualquer pessoa que visite um Website se torna, automaticamente, um "membro" da comunidade. A ser verdade isso significaria que um qualquer grupo de pessoas, agrupadas num espaço físico ou virtual, formariam automaticamente uma comunidade.

Não se sabe muito sobre o valor educacional de utilizar modelos de comunidades para apoiar a aprendizagem. Para Hewitt, (Hewitt, 2004, pág. 210) uma comunidade de conhecimento - KBC (*Knowledge Building Community*) - é um tipo de comunidade de prática caracterizada por:

- Partilha de conhecimento valores e crenças
- Pontos comuns de vivência entre os membros
- Interdependência mútua
- Mecanismos para reprodução
- Práticas comuns
- Oportunidades para interações e participação
- Relações pessoais significativas
- Respeito por diferentes perspectivas e por minorias

Se nas comunidades de investigação académica é fácil perceber que se espera que os seus membros, no seu dia a dia, realizem um trabalho contínuo na produção de novo conhecimento, por exemplo: escrever artigos, recolher dados e, fazer apresentações em conferências, no caso de se querer transformar uma sala de aula numa comunidade de conhecimento, isso obriga a uma mudança complexa nas regras da aula e dos papéis tradicionais dos professores e alunos. Para os estudantes

o desafio já não é apenas completar as tarefas indicadas pelos professores mas sim colaborar activamente na definição e resolução de problemas do seu interesse, desenvolver planos, aceitar desafios intelectuais, sintetizar ideias e trabalhar com os outros.

O desenho das comunidades de aprendizagem, apesar de ser algo distinto conforme o tipo de comunidade (ensino formal, desenvolvimento profissional, criação de conteúdos científicos) tem considerandos comuns. Segundo Cuthbert (Cuthbert, 2001, pág. 215), os considerandos comuns para desenhar com sucesso comunidades de aprendizagem são:

- Suportar as práticas actuais e as tarefas diárias dos participantes
- Recolher experiências e representá-las de forma acessível e equilibrada
- Disponibilizar uma *framework* para guiar o processo de aprendizagem
- Representar as entidades dos membros da comunidade.

Estas estratégias de desenho encorajam os membros da comunidade a partilharem as suas ideias, aceitarem as ideias dos outros e refinarem o seu próprio conhecimento, integrando o ponto de vista dos outros.

### **2.2.3 Tecnologias**

Para facilitar a criação das comunidades virtuais surgiram na Internet vários tipos de software específico com foco em diferentes áreas.

Entre as diferentes áreas, podemos destacar o foco no entretenimento, na agregação e distribuição de notícias, na associação de pessoas em torno de temas ou interesses comuns, na colaboração académica e científica, na colaboração entre empresas e, ainda, o foco no ensino e aprendizagem.

O software utilizado para o desenvolvimento de comunidades virtuais centradas no ensino e aprendizagem traz consigo discussões sobre as

pedagogias para o desenvolvimento de metodologias educacionais na World Wide Web.

Os LMS (*Learning Management System*) são *softwares* dedicados essencialmente à gestão dos alunos e das actividades de aprendizagem, com recolha de dados relativos ao progresso dos alunos ao longo de um curso à distância na Internet. São exemplo de LMS, entre outros, o Saba e o Sum Total.

Os CMS (*Course Management System*) são *softwares* que permitem a gestão do percurso do aluno, acompanhar e monitorizar o seu desempenho, criar e distribuir conteúdos, organizar e gerir actividades, avaliações, testes disponibiliza ferramentas para comunicação e interacção entre as pessoas. São exemplos de CMS, o Moodle, o WebCT, Blackboard, que entre outros, ganham espaço no quotidiano dos educadores virtuais pelo facto de possibilitarem uma fácil utilização e controlo de aulas, discussões, apresentações, e, de uma forma geral de todas actividades educativas virtuais.

O termo Web 2.0 ou Social Web é utilizado para descrever a segunda geração da World Wide Web onde se verifica uma tendência para o reforço das troca de informações e colaboração entre utilizadores e serviços virtuais.

Sob o ponto de vista do ensino e aprendizagem a Web 2.0 aponta uma nova visão na qual o aluno é capaz de encontrar nos diversos espaços do universo da Web 2.0 um conjunto de informações contraditórias dos conhecimentos obtidos nos processos de aprendizagem formais.

Esta característica induz a discussão contínua dos factos, temas, assuntos tendo, por um lado a visão da existência de uma base comum de conhecimentos formais e por outro a reflexão conjunta em comunidade.

A Web 2.0 suporta-se em várias ferramentas e tecnologias base, das quais destacamos as seguintes:

*Blogs*: é uma abreviatura de *weblog*. Qualquer registo frequente de informações pode ser considerado um *blog*. A maioria das pessoas usa

os *blogs* como diários pessoais, porém um *blog* pode ter qualquer tipo de conteúdo e ser utilizado para diversos fins. Uma das vantagens das ferramentas de *blog* é permitir que os utilizadores publiquem seu conteúdo sem conhecimento técnico especializado. Os *blogs* estão entre as primeiras ferramentas Web 2.0 que foram adoptadas por um grande número de pessoas.

*Mash-ups*: são serviços criados pela combinação de diferentes aplicações que estão disponíveis na internet. Por exemplo, misturar um site de mapas *on-line* com um serviço de anúncios de locais turísticos para construir um mapa turístico único.

*Wikis*: são páginas na internet partilhadas por uma comunidade de utilizadores que podem ser alteradas por todos os utilizadores com direitos de acesso. Quando utilizadas na internet pública, geraram fenómenos como a Wikipedia, que é uma enciclopédia *on-line* escrita por leitores. Quando utilizadas nas empresas, as *wikis* podem ser uma opção fácil e expedita para suportar a troca de ideias entre grupo de pessoas envolvidas num projecto.

RSS (*Really Simple Syndication*): é uma forma de distribuir informação por meio da internet que é constituída por uma combinação de tecnologias "*pull*", com as quais o utilizador solicita as informações que deseja, e tecnologias "*push*", que permitem enviar automaticamente informações para um utilizador. O visitante de um site que funcione com RSS pode solicitar que as actualizações lhe sejam enviadas. Este processo é conhecido como "assinar um *feed*".

Tagging: é no fundo uma versão Web 2.0 das listas com sites preferidos, que oferece aos utilizadores uma maneira de associar palavras-chaves a palavras ou imagens que consideram interessantes na internet, ajudando, dessa forma a categorizá-las e a facilitar sua disponibilização a outros utilizadores. O efeito colaborativo de muitos

milhares de utilizadores é um dos pontos centrais deste tipo de *sites* como são exemplo o del.icio.us e o flickr.com.

Neste capítulo procuramos fazer um enquadramento deste trabalho no ensino à distância e em particular no *e-learning*. Foi abordada a situação em que se encontra este tipo de ensino, as tecnologias em que se baseia para chegar ao público em geral, a evolução que teve em Portugal e, finalmente, focamos as comunidades virtuais com na intenção de as caracterizar e de perceber qual pode ser o seu contributo para o ensino.

### 3 Aprendizagem

---

A aprendizagem é um processo fundamental da vida.

Todos os indivíduos aprendem e, através da aprendizagem, desenvolvem comportamentos que lhe possibilitam viver e, em geral, melhorar a sua condição de vida. Todas as actividades e realizações humanas reflectem os resultados da aprendizagem.

Ao longo dos séculos, através da aprendizagem, cada geração foi capaz de aproveitar as experiências e conhecimentos das gerações anteriores e, por sua vez, contribuiu também para o crescente património do conhecimento humano. Os costumes, a religião, a linguagem, as leis e as instituições têm se desenvolvido e mantido como um resultado da aprendizagem do homem.

A aprendizagem é um processo tão importante para o sucesso e sobrevivência do homem, que foram organizados meios educativos e escolas para tornarem esta aprendizagem mais eficiente. Algumas tarefas a que os seres humanos são chamados a aprender, por exemplo somar, ler, dactilografar, mostrar atitudes sociais, etc., não podem ser aprendidas naturalmente.

O estudo da aprendizagem, da sua natureza, das suas características e factores que a influenciam constitui um dos problemas mais importantes para compreender o desenvolvimento humano. Explicar o mecanismo de aprendizagem é esclarecer a forma pela qual o ser humano se desenvolve, conhece o mundo em que vive, ajusta o seu comportamento ao meio físico e social e organiza a sua conduta.

Sem aprendizagem, o desenvolvimento é bloqueado mas só a aprendizagem não faz o desenvolvimento. O desenvolvimento é a condição prévia da aprendizagem e, por sua vez, a aprendizagem é a condição para o avanço do desenvolvimento (Becker, 1995).

É, portanto, pela aprendizagem que o homem se afirma como ser racional, forma sua personalidade e se prepara para o papel que lhe cabe na sociedade (Campos, 2000).

### **3.1 Teorias da aprendizagem**

É defensável que nem todas as teorias nos permitem prever os acontecimentos futuros mas, aquelas que não o permitem, dificilmente poderão ser consideradas como científicas. De acordo com o físico teórico Stephen Hawking (Hawking, 2000), *"uma boa teoria deve satisfazer a dois requisitos: Precisa de descrever com precisão um número razoável de observações, com base num modelo com poucos elementos arbitrários; e deve prever com boa margem de definição resultados de observações futuras"*.

As teorias científicas, uma vez estabelecidas e registadas, tornam-se objectos por direito próprios. Poderão ser usadas como guia para outros investigadores, ser experimentadas, discutidas ou criticadas; passaram a pertencer ao património da ciência. Como tal, podem influenciar o trabalho de investigação.

Clark (Clark, 2001) utilizou estudos feitos aos *media* para mostrar que os estudantes ganham benefícios significativos de ensino, quando aprendem a partir de um meio audio-visual, em oposição aos utilizados na instrução convencional. Contudo, esses mesmos estudos sugeriram que a principal razão para esses benefícios não é a escolha do meio da instrução, mas sim as estratégias de ensino construídas nos materiais de aprendizagem.

O modelo pedagógico educativo sofreu grandes transformações ao longo dos tempos alterando-se significativamente o papel dos intervenientes no processo educativo. Para Ally (Ally, 2004, pág.7):

*"Desde os primórdios da escola de pensamento behaviorista, influenciada por Thorndike (1913), Pavlov (1927) e Skinner (1974), que se defende que a aprendizagem é considerada*

*uma mudança no comportamento observável causado por um estímulo externo do ambiente (Skinner 1974).*

*Os behavioristas argumentam que é o comportamento observável que indica se o aluno/formando aprendeu alguma coisa e não o que vai dentro da sua cabeça. Como resposta a isto, alguns educadores contrapõem que nem toda a aprendizagem é observável e que existe muito mais para aprender do que uma mera mudança no comportamento. Em resultado, deu-se uma alteração em termos de teoria, passando-se do behaviorismo para o cognitivismo" .*

Esta teoria baseia-se na psicologia cognitiva. Os seus defensores afirmam que aprender envolve o uso da memória, da motivação e do pensamento, olham para a aprendizagem como sendo um processo interno e acreditam que a quantidade aprendida pelo aluno/formando depende da quantidade de esforço despendida durante o processo de aprendizagem, da sua capacidade e profundidade de processamento e da estrutura de conhecimentos.

Estas teorias evoluíram para uma nova teoria denominada construtivismo. Para os construtivistas o aluno interpreta a informação e o mundo de acordo com a sua realidade pessoal e que aprende por observação, processamento e interpretação e que personalizam a informação na sua estrutura de conhecimentos (Cooper, 1994). Os alunos aprendem melhor quando podem contextualizar o que aprenderam para imediata aplicação e para adquirirem um significado pessoal.

Como denota Newby (Newby et al 1993), quando se analisam estas três teorias com atenção verifica-se que alguns princípios e ideias inerentes a cada uma delas sobrepõem-se. Por exemplo, no desenho de materiais para disponibilização online, podem ser incluídos princípios das três: As estratégias behavioristas podem ser usadas para ensinar "o quê ?" (factos), as estratégias cognitivas podem ser usadas para ensinar "como ?" (processos e princípios) e as estratégias construtivistas podem ser usadas para ensinar o "porquê ?"

(pensamentos que promovem o entendimento pessoal e o contexto da aprendizagem).

Hirumi (Hirumi, 2002) partiu destas teorias e, tentando aproveitar o que cada uma tem de melhor, construiu uma *framework*, representada na Figura 7, que promove a aprendizagem *online* em diferentes níveis e que reflecte a interacção existente entre as diferentes teorias.

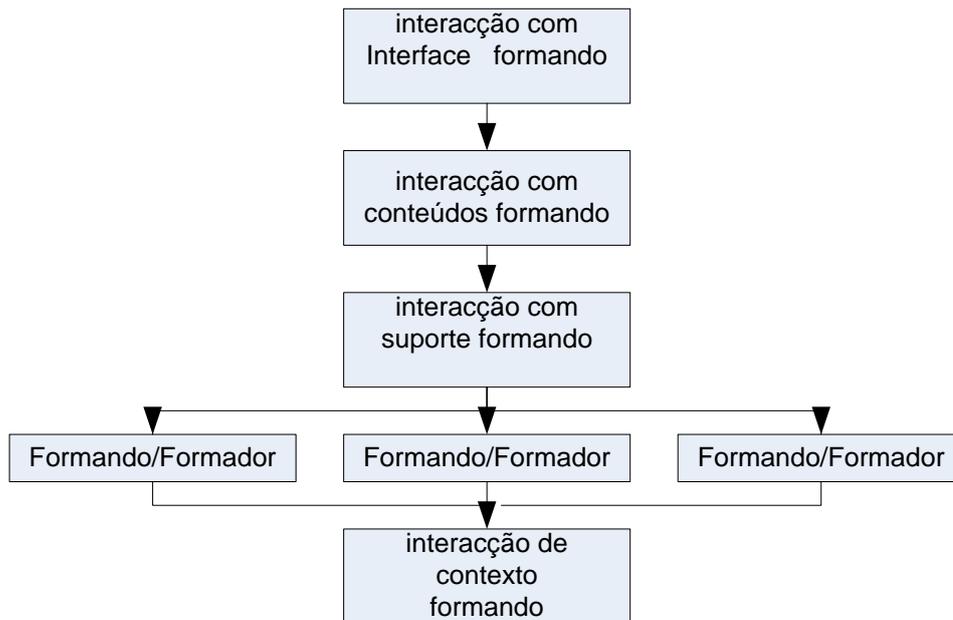


Figura 7 – *Framework* de Hirumi - Adaptado de (Anderson, T. et al, 2004)

Esta *framework* consiste em três níveis, sendo que o primeiro trata da interacção da aprendizagem do aluno/formando, que ocorre com o aluno/formando a ajudar o seu monitor na regulação da sua própria aprendizagem. O nível dois trata da interacção aluno/formando com a parte humana e não humana, isto é, quando este interage com recursos humanos e não humanos. O nível três trata da interacção entre aluno/formando e a e a instrução, que consiste do conjunto de actividades para atingir o resultado da aprendizagem.

### **3.2 Aprendizagem online**

A aprendizagem *online* é, normalmente, considerada pela maioria dos teóricos como sendo um subconjunto da aprendizagem em geral. Tentando questionar quais os aspectos serão relevantes para a forma como a aprendizagem pode ocorrer num ambiente *online*, Bransford, Brown e Cocking (Bransford, J. et al, 1999) evidenciam que os ambientes efectivos de aprendizagem são compostos através da convergência e sobreposição de quatro blocos: centrada no aluno/formador, centrada na acessibilidade, centrada no conhecimento, e centrada na comunidade.

O contexto centrado no aluno/formador não é aquele que apenas se preocupa com as necessidades e as peculiaridades do indivíduo, é também aquele que se preocupa em reconhecer que este contexto deve também de ir ao encontro das necessidades de quem ensina, da instituição, da sociedade que garante o apoio ao estudante e à instituição, havendo quem afirme que este atributo é mais centrado na aprendizagem do que centrado no aluno/formador.

O contexto centrado nas acessibilidades preocupa-se com as formas mais eficazes de aceder aos meios de aprendizagem. Neste tipo de acessibilidades, realça-se o aspecto que está ligado ao auto-acesso, isto é, o desenvolvimento de técnicas que permitam o acesso de cada um aos meios, sem sobrecarregar o tutor. Existem cada vez mais, ferramentas que permitem este acesso sem aumentar a participação do tutor, estando o desafio do seu uso no garantir de elevada qualidade e quantidade de acessibilidades, mantendo o interesse e o empenho do estudante.

O contexto centrado no conhecimento é aquele que nos diz que o ensino de técnicas e perícias generalistas fora de um domínio particular do saber em que este possa crescer, não tem qualquer utilidade. Cada disciplina ou campo de estudo contém um mundo de vistas que disponibilizam caminhos únicos para compreender e falar acerca do conhecimento. Os estudantes devem ter oportunidades para

experimentar estes tipos de diferentes discursos, para que possam reflectir e definir a sua própria maneira de pensar.

O contexto centrado na comunidade permite incluir a componente de crítica social no desenho da aprendizagem *online*. Neste contexto podemos encontrar os conceitos de cognição social de Vygotsky (Vygotsky, 1978) relevantes, uma vez que a forma como os estudantes podem trabalhar em conjunto num contexto online para criar novo conhecimento é feito de uma forma colaborativa.

Wenger (Wenger, 2001) com a sua ideia de “comunidade de práticas”, mostrou como os membros de uma comunidade de práticas se podem suportar ou desafiar, caminhando para a construção efectiva de conhecimento relevante onde a interacção pode também ser desenhada em função dos actores que nela participam.

Para Ally (Ally, 2004), o desenho dos cursos *online* é, na grande maioria dos casos, inconsistente com teorias que sustentam a aprendizagem, especialmente as teorias cognitivistas e construtivistas. Tal é, provavelmente, devido ao facto de a maior parte dos cursos *online* terem sido construídos com base em processos de ensino presenciais e adaptados aos modelos à distância.

Para Ally os principais motivos para estas inconsistências são seguintes:

- A aprendizagem activa limita-se, normalmente, a duas ou três opções numa sequência de acções desenhadas. Já que essa sequência é avaliada, os alunos tendem a seguir a pauta. Pouco se sabe do que faz o aprendiz fora dos *milestones* que estão desenhados no curso;
- A auto-aprendizagem limita-se, normalmente, ao manejo do tempo dentro de um determinado período. Ou seja: o aluno deve fazer uma determinada quantidade de acções num período, ou como organiza esse tempo é a sua maior liberdade;

- O trabalho cooperativo no melhor dos casos só é colaborativo. A comunicação serve melhor para construir redes de comunicação humana. Com grande dificuldade trabalha-se na construção de conhecimento colectivo. A crença em que as ferramentas interactivas facilitariam a gestão do conhecimento de uma comunidade é ainda uma grande promessa;
- A orientação a metas limita-se ao desenho de produtos predeterminados. Pode ser que o aluno possa escolher entre mais de uma opção, mas no final, se quer ser aprovado, deve fazer algo do que o autor do curso desenhou. O tutor muitas vezes não tem autoridade para mudar essa decisão;
- É comum referir que a aprendizagem através da tecnologia facilita a construção dos cursos em torno de problemas e casos. Embora esse objectivo seja normalmente atingível, é difícil fazê-lo de forma a atingir todos os participantes (e especialmente difícil em cursos massivos, em que os participantes não partilham um mesmo perfil;
- O carácter reflexivo depende em grande medida da disposição das actividades e das capacidades do tutor para estimular o seu desenvolvimento. Muitas vezes as actividades assim chamadas reflexivas limitam-se à participação em fóruns ou *chats*, que não necessariamente desenvolvem essa capacidade de pensamento.

Moore (Moore, 1989) discutiu em primeiro lugar as três formas mais comuns de interacção na educação à distância: estudante-estudante, estudante-professor e estudante-conteúdo. Esta lista foi expandida por Anderson e Garrison (Anderson, 1998) passando a incluir também a interacção professor-professor, professor-conteúdo e conteúdo-conteúdo, com se ilustra na Figura 8.

Anderson (Anderson, 2003) desenvolveu um teorema que descreve a capacidade de substituir uma forma de interacção por outra, baseada em factores de custo e acessibilidade.

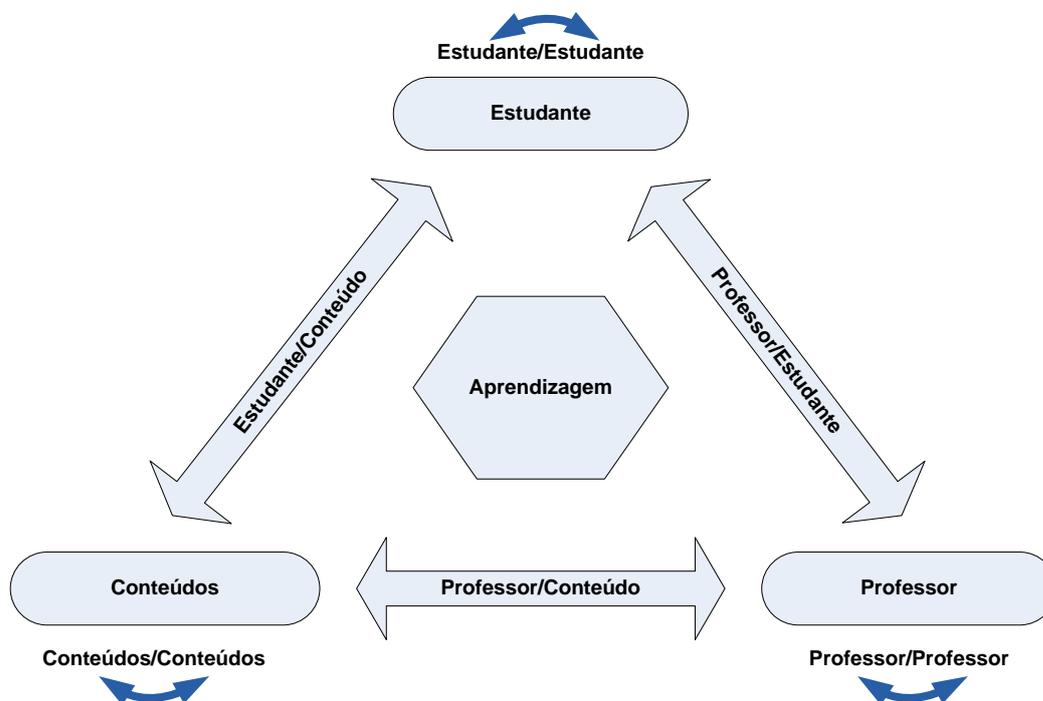


Figura 8 – Interações educacionais - Adaptado de (Anderson, T. et tal, 2004)

O teorema proposto por Anderson serve de base à construção de um modelo de *e-learning* onde se esquematiza as grandes variáveis que afectam o *e-learning* e o modo como elas se relacionam.

O modelo de Anderson, apresentado na Figura 9, representa os dois grandes modos de aprendizagem *online* que co-existem nos dias de hoje: o modo colaborativo e o modo independente, ilustrando os dois maiores actores humanos, estudantes e professores, e as interações que existem entre eles e com os conteúdos.

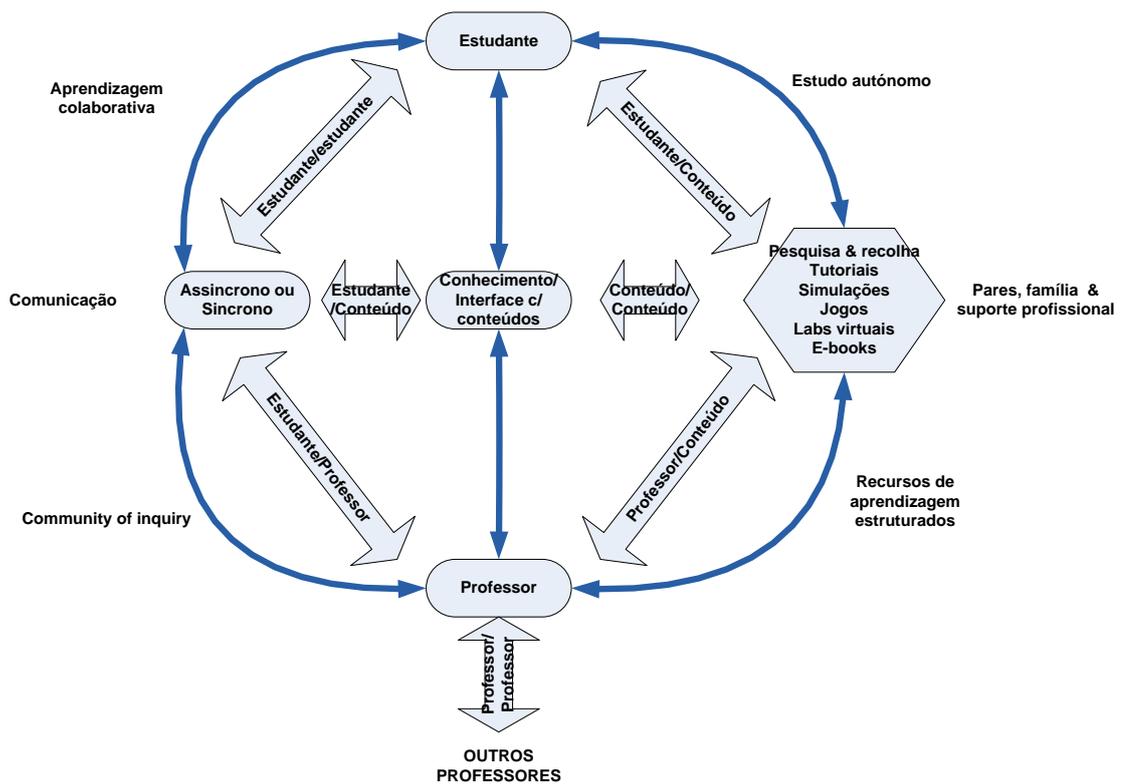


Figura 9 – Modelo de *e-learning* - Adaptado de (Anderson, T. et al, 2004)

É possível dividir o modelo em duas partes. Na primeira parte do modelo, parte esquerda da figura, os estudantes podem interagir directamente com o conteúdo que se encontra disponível em vários formatos, em especial, na *Web* ou podem escolher ter a sua aprendizagem sequencial, dirigida e avaliada com a ajuda de um professor. Esta interacção pode ter lugar numa comunidade, usando uma grande variedade de actividades baseadas na Net síncrona ou assíncrona (vídeo, áudio, vídeo-conferência, chats, interacções virtuais, etc.). Estes ambientes são especialmente ricos e permitem a aprendizagem com interacção social, conteúdos de aprendizagem colaborativa e o desenvolvimento de relações pessoais entre os participantes.

Na segunda parte do modelo, parte direita da Figura 9, estão ilustradas as ferramentas de aprendizagem estruturada associada à aprendizagem independente. As ferramentas mais comuns usadas neste modo, incluem tutoriais assistidos por computador, simuladores, laboratórios

O jogo e a alternância de papéis formando/formador em e-learning

virtuais, etc. Contudo, ainda que dirigido para o estudo independente, o estudante continua acompanhado uma vez que co-existem no mesmo espaço de trabalho outros colegas, ou ligações *peers-to-peers* que garantem uma comunicação e inter-ajuda constante.

### **3.3 Comunidades de Aprendizagem**

Os estudos sobre o desenvolvimento cognitivo humano relevam a importância dos contextos de aprendizagem em geral, e da importância do grupo e, essencialmente das trocas afectivas das relações interpessoais, como factores determinantes ao sucesso das aprendizagens.

Há muito que a célula familiar está identificada como a primeira comunidade de Aprendizagem, onde as interdependências emocionais são o contexto das mudanças de desenvolvimento necessárias, para os mais jovens (Piaget) e para os Adultos (Baltes).

As comunidades de aprendizagem para se assumirem como espaços de desenvolvimento pessoal e de transformação social necessitam de reorientar o enfoque da aprendizagem de competências específicos para o desenvolvimento da competência da aprendizagem (Fonseca, 1999).

Para Vygotsky, sendo a aprendizagem um aspecto universal e necessário ao processo de desenvolvimento cultural, social e psicológico, a boa aprendizagem é aquela que está avançada em relação ao desenvolvimento.

Vygotsky (Vygotsky, 1978) defendia que a aprendizagem originava processos internos de desenvolvimento que apenas operavam em interacção e em cooperação com outros. Uma vez assimilados, esses processos constituíam parte das aquisições do desenvolvimento independente do aluno. Porém, uma das principais preocupações de Vygotsky foi tentar perceber o mecanismo de desenvolvimento de processos mentais que, segundo ele, é mediado por ferramentas

psicológicas como por exemplo a linguagem e o meio. O que sobressai em Vygotsky é o conceito de que as ferramentas psicológicas são sociais.

Muitos são os modelos de aprendizagem identificados em Psicologia e os contributos da Psicologia da Educação ou para a Educação continuam a mostrar dificuldade em ultrapassar a Didáctica e invadirem as práticas reais dos actores educativos, evidenciando a velha discussão entre o "saber" e a interiorização desse saber, a aprendizagem e a sua utilização: O Conhecimento. (Cerclé, et al, 1999)

Os sistemas formais de aprendizagem continuam assentes em modelos de condicionamento operante (Skinner, Pavlov) e/ou interaccionistas (Piaget, Vygotsky, Bandura, ...) onde o professor / formador assume o papel de emissor do estímulo (o que tem para ensinar). A formação permanece, neste sentido, a ser uma relação de poder, desequilibrado, entre formando e formador, reforçando as experiências - maioritariamente negativas - vivenciadas ao longo do período escolar, induzindo respostas defensivas de quem se sente numa posição de fragilidade que, ainda que relativa é, amiúde, nesse contexto, vivida como geral, e dificultando a exposição do sujeito à abertura necessária para que ocorram mudanças cognitivas, as quais não se traduzem em apenas aprendizagens, mas à verdadeira produção do conhecimento, enquanto processo individual e único.

A aprendizagem para ter valor de transformação (desenvolvimento) cognitivo tem que ocorrer em contexto de mediatização. De acordo com Vitor da Fonseca (Fonseca, 2000, pág.69) a:

*"Experiência de Aprendizagem Mediatizada (EAM) dá relevo ao mediatizador ..., isto é, ao ser humano que se interpõe e intervém entre os estímulos e os próprios indivíduos mediatizados, com a intenção de mediatizar tais estímulos, adequando-os às suas necessidades específicas".*

Uma das dificuldades das modalidades de aprendizagem, descontextualizadas das interações humanas, designadamente o *e-learning*, ou nas suas formas primordiais, os programas de aprendizagem por correspondência, resulta essencialmente dessa ausência de elemento mediador de aprendizagem, na base do qual o material de aprendizagem ganha valor suficientemente significativo - ultrapassam o mero sentido do estímulo - para serem interiorizados e, por essa via, terem real valor de evolução e de desenvolvimento.

A sociedade contemporânea acarreta o desafio da integração dos contraditórios: O "Saber" altamente especializado das diferentes ciências e a ineficácia desse mesmo saber senão aplicado de forma intra, inter e transdisciplinarmente. O saber enciclopédico não só deixou de ter aplicabilidade - força motriz do próprio desenvolvimento - como se tornou uma impossibilidade. A velocidade da produção do conhecimento ultrapassou em larga medida a capacidade da sua armazenagem.

Por força da acção social, e designadamente nos contextos organizacionais, os sujeitos são pouco estimulados à alternância de papéis e ao desenvolvimento das competências necessárias à gestão do conflito intrapapel (Cerclé, 1999).

Neste sentido o maior desafio que se coloca aos profissionais que actuam na área da Educação é o de criarem as condições necessárias para que os contextos educacionais sejam espaços onde os indivíduos consigam desenvolver a autoconfiança necessária para jogarem sempre o papel do aprendiz, mesmo quando "mestres", porque conscientes da relatividade do "seu" saber. O que importa não é saber, o que importa é Aprender; porque só o Aprender é o verdadeiro motor do Conhecimento.

Desta forma, as Comunidades de Aprendizagem são excelentes contextos para o exercício da alternância de papéis formando / formador, favorecendo a única aprendizagem verdadeiramente "alimentadora" da fonte de recursos da sociedade moderna: os indivíduos.

### **3.4 Jogos Pedagógicos**

Se o jogo é uma das fontes primordiais do desenvolvimento cognitivo e social das crianças (Bandura, 1997), permitindo a apropriação dos comportamentos necessários ao desempenho dos papéis sociais, ao longo do processo de socialização, o indivíduo adulto, vai "perdendo" a capacidade de reconhecer ao lúdico a força motriz na qual construiu o seu desenvolvimento.

Os jogos são um instrumento pedagógico com um elevado potencial de integração, que oferece uma boa oportunidade de aquisição de conhecimentos. Este potencial tem sido amplamente reconhecido, sendo a utilização de jogos comum diferente contextos, como por exemplo os jogos de guerra nas escolas militares ou os jogos de empresa nas escolas de gestão e negócios. Um jogo pode permitir aos participantes uma vivência de um problema e dessa forma levar a uma sólida aprendizagem de um assunto complexo. É possível aos participantes testar os seus conhecimentos teóricos de forma aplicada, observar prioridades e conhecer os factores e relações entre diferentes componentes do assunto.

Os jogos levam os formandos a um envolvimento e a uma participação superior aos conseguidos em outros tipos de actividades (Alves, 1998). O factor competitivo pode potenciar este envolvimento e interesse na medida em que, por muitas a vezes, é desejada a vontade de sobressair individualmente ou através de um contributo para a equipa.

Os jogos são normalmente encarados como um “divertimento” contudo o jogo pedagógico tem objectivos e finalidades específicas que visam facilitar a aprendizagem e a consolidação de conhecimentos. Os jogos pedagógicos são baseados na reprodução de situações reais através da implementação de um modelo que simplifica da realidade.

Como qualquer modelo, simplificam a realidade, focando-a em determinadas perspectivas de acordo com os objectivos pedagógicos.

Os jogos oferecem um contrato simulado com realidade modelada, permitindo tanto um espaço de vivência e apreciação quanto de experimentação e reflexão.

Ao vivenciar (em simulação) situações cuja resolução depende das capacidades dos formandos em as perspectivarem nas suas diversas facetas estes percebem que o resultado final depende das suas acções. Este facto leva, normalmente, a alterações profundas da sua atitude (Alves, 1998).

O que distingue a forma de compreensão destes modelos através do jogo ou através da leitura e do estudo é a dinâmica lúdica do próprio jogo (Júnior, 2002).

### **3.5 Aprendizagem de adultos**

Tradicionalmente, a educação de adultos estava associada aos modelos pedagógicos usados no ensino das crianças e assentava em

*"esquemas mentais... desajustados da nova realidade que emerge nas sociedades contemporâneas" José Tavares (Tavares, José, 1996, pág. 39)*

No entanto, recentemente, observou-se que aspectos como amadurecimento, independência e responsabilidade pelos próprios actos diferenciam a forma pela qual os adultos aprendem, ao mesmo tempo que se demonstrou que os modelos pedagógicos construídos até então eram inoperantes produzindo tensão e resistência nos adultos.

O modelo concebido por Knowles mostra quatro ideias sobre os adultos e o seu desejo e necessidade de aprender (Knowles, 1980):

- Os adultos pensam que são independentes e que por isso podem auto-dirigir a sua aprendizagem;
- Os adultos percebem que acumulam experiências que podem ser utilizadas como base na construção da sua aprendizagem;
- Aprendem mais depressa e com maior agilidade quando as tarefas estão relacionadas com o seu papel social;
- Compreendem que o tempo dispendido e os currículos não devem estar centrados em conteúdos mas devem estar voltados para o desempenho imediato. Aprendem com mais facilidade a resolver problemas.

O fenómeno da aprendizagem que constitui as transacções entre adultos, nas quais são trocadas experiências e onde são adquiridos conhecimentos e técnicas (Brookfield, 1990) acontece em qualquer circunstância e momento da vida das pessoas.

Um dos temas de investigação tem sido, não só explicar como os adultos aprendem, mas perceber quais os objectivos que guiam a sua aprendizagem (Houle et al 1987).

Os adultos apresentam como características auto-direcção da sua própria aprendizagem e utilização de experiências passadas para aprenderem. É por meio da aprendizagem que os adultos compreendem melhor as mudanças que ocorrem no seu ambiente de trabalho, no desenvolvimento das tecnologias e nos valores que levam em conta ao tomarem decisões.

## 4 Modelo Conceptual Proposto

---

Os contextos formativos formais induzem a separação de papéis dos diferentes agentes da formação, remetendo para um modelo conceptual de produção de conhecimento pouco adequado às realidades emergentes da sociedade actual.

No modelo tradicional de ensino utilizado nas escolas, a aquisição do conhecimento realiza-se por meio da transmissão. A sua principal característica é a ênfase dada à figura do professor, sendo ele a fonte das informações, o especialista. É o professor quem determina o nível e o ritmo da aula, os conteúdos, a metodologia e a avaliação. A relação professor-aluno é totalmente hierárquica e verticalizada .

Perante o professor os alunos, permanecem passivos-receptivos, ocupados em ouvir e anotar. A comunicação é na sua maioria unilateral, as perguntas dos alunos são raras e os comentários paralelos, muitas vezes, indesejáveis. As tarefas de aprendizagem são *standards*, sem a consideração das diferenças individuais. Pressupõe-se que os alunos trabalham no mesmo ritmo, repetem as mesmas informações e adquirem os mesmos conhecimentos. Devem somente executar as actividades e tarefas que forem propostas por "autoridades superiores". Assim, o conhecimento é reproduzido e não construído. Para além disto, a estrutura de ensino é rígida, envolvendo uma grelha horária de estudos muitas vezes sem flexibilidade para acomodar e incentivar o estudo em áreas complementares, ou a procura de informações em fontes alternativas. Esse modelo está apoiado quase que exclusivamente na prática da aula expositiva, cuja forma, praticamente, não sofreu modificações, apesar da evolução dos meios de comunicação e do aparecimento de novos recursos de auxílio ao professor no ambiente da sala de aula. O ensino apoiado exclusivamente na aula expositiva cumpriu o seu papel de forma

aceitável durante uma época em que os conhecimentos a serem transmitidos eram relativamente estáveis, e o conjunto de conhecimentos a ser adquirido pelo estudante não necessitava de ser renovado durante a sua vida profissional.

Actualmente, com a rapidez das mudanças científicas e tecnológicas, existe cada vez mais a necessidade da formação continuar ao longo da vida profissional. As modernas tecnologias de informação e comunicação para o ensino à distância apresentam-se como uma resposta às necessidades de constante especialização dos recursos humanos que actuam em todos os níveis organizacionais, permitindo uma ampliação na oferta de cursos que podem ser realizados pela própria organização interessada.

As tecnologias baseadas na Internet e vocacionadas para o ensino estão em franca difusão e utilização, pelas vantagens que as mesmas trazem (Castells, 2004). A flexibilidade no ensino, bem como a maior abrangência que este tipo de formação permite, em termos de deslocalização geográfica da oferta, têm contribuído para o seu sucesso.

O *e-learning* incorpora em si mesmo, para além da facilidade de acesso à informação, um ambiente susceptível de provocar mudanças de compreensão e de abordagem aos processos de ensino e aprendizagem, por via das condições que oferece à construção de comunidades de aprendizagem, nas quais os agentes podem simular novas atitudes e ensaiar novos papéis, permitindo, em última instância, experienciar uma verdadeira oportunidade de aprendizagem e de democratização, onde a alternância de papéis dá o verdadeiro sentido da relatividade do poder.

Neste capítulo, propomos um modelo que tem por principal objectivo suportar uma nova estratégia para formação *online* de membros de organizações de média e grande dimensão, baseada na partilha e troca de conhecimentos entre esses membros. A estratégia seguida suporta-se na criação de comunidades *online* intra-empresarias, onde todos os

membros assumem, simultaneamente, o papel de formando e de formador.

Esta proposta tem inspiração no “Modelo de alternância de papéis formando/formador em comunidades de aprendizagem” (Santos, 2004), apresentado na secção seguinte.

#### **4.1 Modelo de alternância de papéis formando/formador em comunidades de aprendizagem**

Este modelo propõe uma estratégia para a aprendizagem baseada em comunidades *online* onde todos os membros assumem simultaneamente o papel de formando e de formador. A interacção na comunidade é obtida através de um jogo *online* em que cada participante desafia os outros a aprenderem o que ele tem para ensinar na área de sua especialidade, partilhando para isso informação e recursos sobre as matérias que domina e é, ao mesmo tempo, desafiado a aprender matérias de outras áreas de especialização. A pontuação no jogo é obtida através dos pontos recolhidos na resposta aos questionários submetidos pelos outros jogadores. Este modelo implica uma alteração do posicionamento clássico da oferta de ensino à distância que utiliza as tecnologias baseadas na Internet, atribuindo um papel significativo às comunidades de aprendizagem por via dos aspectos lúdicos.

A aprendizagem é baseada na partilha e troca de conhecimentos entre os membros da comunidade. O suporte a este objectivo é alcançado através da disponibilização de uma plataforma onde todos os membros podem alternar entre o papel de formando e formador, jogando um jogo onde a capacidade de aprender com os outros e de, por outro lado, partilhar conhecimento são factores chave.

É considerado membro da comunidade qualquer pessoa que aceite participar num jogo que tem como objectivo:

1. Desenvolver a sua capacidade de produção de conhecimentos numa área do “Saber” que se encontre disponível na comunidade;
2. Desenvolver as suas competências pessoais de formando e de formador.

Cada membro participante pode assumir o papel de formando ou de formador alternativamente. Para participar na comunidade de aprendizagem é necessário que o membro esteja registado e que indique, nesse registo, a sua área ou áreas de saber. Essas serão, à partida, as áreas onde o membro poderá submeter recursos e onde irá desempenhar o papel de formador.

O papel de avaliação e classificação das matérias submetidas é executado por um “Moderador” que, após submissão, procede à aprovação das matérias, sobre o ponto de vista do interesse, da adequabilidade dos conteúdos e da pertinência dos respectivos questionários.

A submissão de recursos (textos de apoio, imagens, vídeos, *links*, dicas, referências bibliográficas, etc.) é feita *online*, indicando o proponente a área ou áreas de especialidade que sugere para classificar os recursos.

Juntamente com os recursos são submetidos os questionários, que irão validar as aprendizagens construídas pelos “formandos”. Para cada questionário deve ser indicado um assunto que têm que estar obrigatoriamente contido dentro da área ou áreas de especialidade dos recursos de aprendizagem que forneceu.

Após a submissão o “Moderador” do site irá validar e classificar os recursos submetidos, verificando se a área ou áreas de especialidade propostas são adequadas, se os recursos fornecidos são suficientes para responder aos questionários, atribuindo pontuações aos recursos e aos questionários.

Um exemplo de grelha de avaliação de recursos é o mostrado na Tabela 11.

<b>Parâmetro</b>	<b>Peso</b>
Compreensibilidade	20
Organização	20
Correcção	20
Aplicabilidade	15
Facilidade de Utilização	15
Complexidade	5
Originalidade	5
	100

**Tabela 11 – Exemplo de grelha de avaliação**

Caso a submissão seja aceite, os recursos e as respectivas pontuações são publicados passando as pontuações a funcionar como valor de referência para todas negociações entre pares formando-formador.

Na Figura 10 apresenta-se um esquema ilustrativo do funcionamento do sistema para um desafio entre os participante A e B.

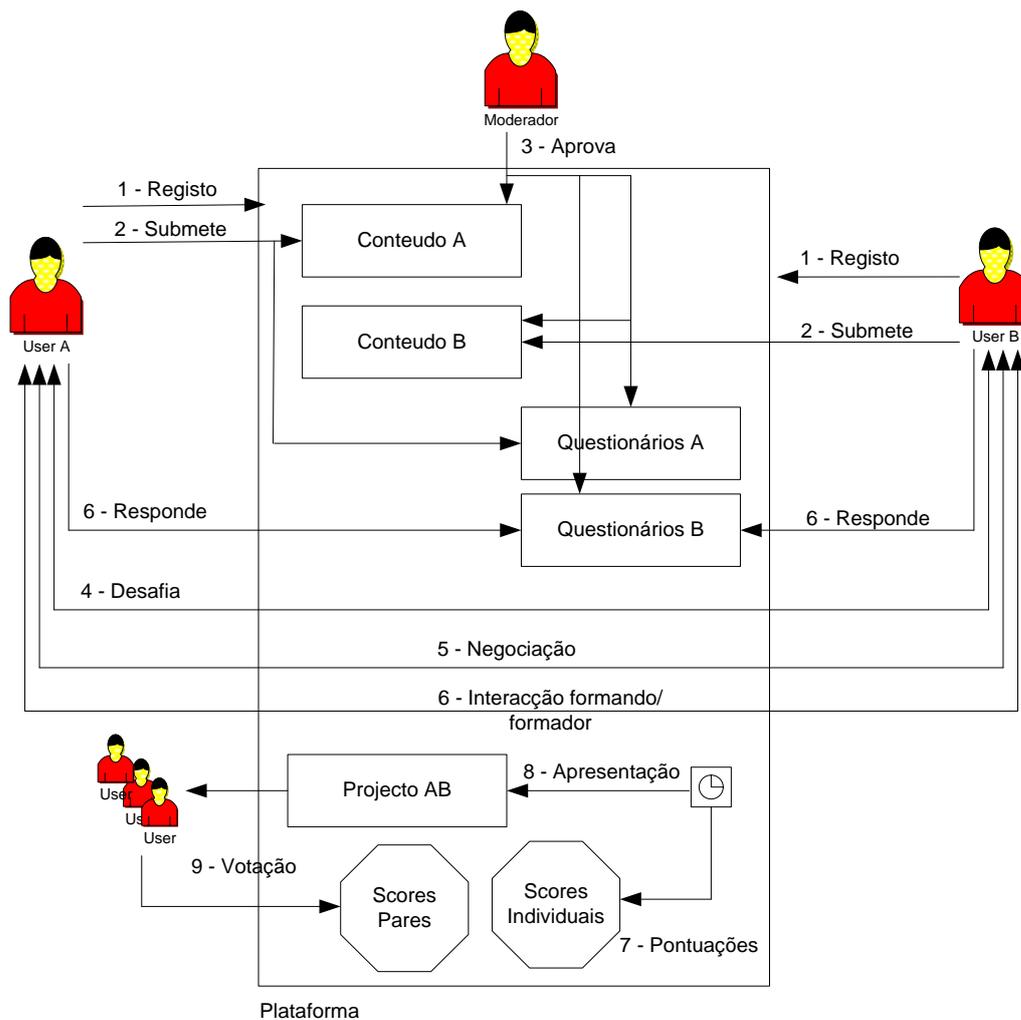


Figura 10 – Modelo de alternância de papéis formando/formador em comunidades de aprendizagem

O sistema/jogo funciona da seguinte forma:

1. Qualquer membro desafia um outro elemento da comunidade a jogar o jogo, o qual, ao ser desafiado, tem que aceitar;
2. Cada elemento do par negocia com o outro o que quer aprender e o que quer ensinar nas respectivas áreas de saber e, tomando em conta as pontuações referências, quais as pontuações a definir para cada questionário;
3. É firmado e tornado público na comunidade um compromisso entre os elementos do par, onde se estabelece o objectivo a alcançar, em comum, e o tempo para a sua concretização;

4. Cada membro da comunidade parte com um *score* de 100 pontos – para distribuir a quem aprende – e tem como objectivo, para ganhar o jogo, manter o seu *score* de entrada;
5. Ao longo da construção do objectivo comum, onde cada elemento tem que aprender e ensinar o outro, são trocados os pontos em conformidade com o grau de efectividade de respostas aos questionários colocados pelo outro elemento do par.;
6. Quando o tempo estabelecido para a concretização da troca de aprendizagens chega ao fim, a pontuação que cada elemento obteve nesse período de tempo é utilizada para o colocar no Ranking Individual da comunidade;
7. Quando um par conclui o seu Projecto de aprendizagem, apresenta o trabalho desenvolvido em conjunto à comunidade, o qual é avaliado por votação dos membros, tendo em vista colocar os diferentes pares no Ranking de Pares da comunidade.

Este sistema permite a existência de alternância dos papéis de formando e de formador entre os participantes *online* e, simultaneamente, utilizar os aspectos lúdicos dos jogos para estimular a aprendizagem e minimizar os efeitos negativos da ausência do factor humano no ensino à distância.

## 4.2 Modelo proposto

O modelo que propomos baseia-se na criação de comunidades *online* intra-empresariais dentro de organizações de média e grande dimensão, e destina-se a permitir a formação *online* de seus membros através da partilha e troca de conhecimentos entre esses membros.

A interacção na comunidade é obtida através de um jogo, em que cada participante desafia os outros a aprenderem o que ele tem para ensinar na áreas da sua especialidade profissional, ou eventualmente, pessoal, partilhando para isso informação e recursos sobre as matérias que domina e é, ao mesmo tempo, desafiado a aprender matérias de outras áreas profissionais fornecidas por outros membros.

Tal como acontece no modelo “Modelo de alternância de papeis formando/formador em comunidades de aprendizagem” (Santos, 2004), também aqui são submetidos em simultâneo com os recursos de aprendizagem, questionários de avaliação relativos às matérias que neles constem. Estes questionários de avaliação irão servir para validar as aprendizagens.

A partilha dos recursos e dos respectivos questionários é feita *online* através de uma submissão onde é indicada a área ou áreas de especialidade que o proponente sugere para classificar os recursos. Entendem-se, neste contexto, por recursos de aprendizagem textos de apoio, *webcasts*, imagens, vídeos, *links*, dicas e referências bibliográficas.

A validação das matérias sobre o ponto de vista da adequabilidade dos conteúdos e dos respectivos questionários é feita, após submissão, por um ou mais indivíduos denominados “Gurus” que podem ser externos ou internos à organização.

A validação visa garantir que os conteúdos se encontram correctos sobre o ponto de vista técnico e que são suficientes para responder aos

questionários. Na Tabela 12 apresentamos um exemplo de uma grelha de validação de recursos de um “Guru”.

<b>Parâmetro</b>	
Correcção conteúdos	S/N
Adequabilidade dos questionários	S/N

**Tabela 12 – Exemplo de validação de conteúdos**

O “Guru” tem também a tarefa de classificar os conteúdos e respectivos questionários relativamente à sua pertinência e posicionamento na área de especialidade e a aspectos didácticos e pedagógicos. Esta avaliação atribui uma pontuação ao conteúdo. Na Tabela 13 apresentamos um exemplo de uma grelha de avaliação de recursos de um “Guru”.

<b>Parâmetro</b>	<b>Peso</b>
Compreensibilidade	25
Complexidade	25
Aplicabilidade/Utilidade	25
Facilidade de Utilização	15
Utilização de objectos multimédia	10
	100

**Tabela 13 – Exemplo de parâmetros de avaliação Guru**

Caso a submissão não seja validada então é rejeitada liminarmente. Caso seja aceite, então é sujeita a uma segunda apreciação por parte da entidade organizacional que faça a gestão da formação e do conhecimento na organização.

Esta apreciação visa verificar se a área ou áreas de especialidade propostas e os próprios conteúdos são adequados aos objectivos de aprendizagem da organização.

Caso a apreciação seja positiva então os recursos, os questionários e a respectiva pontuação são publicados passando a pontuação a funcionar como o valor de referência do conteúdo no jogo.

O objectivo do jogo, é cada individuo e cada grupo apropriar-se do “conhecimento” fornecido pelos os outros membros da comunidade, transferindo-o para ele e para o grupo onde esteja inserido, por exemplo, como indicamos na Figura 11, um Departamento.

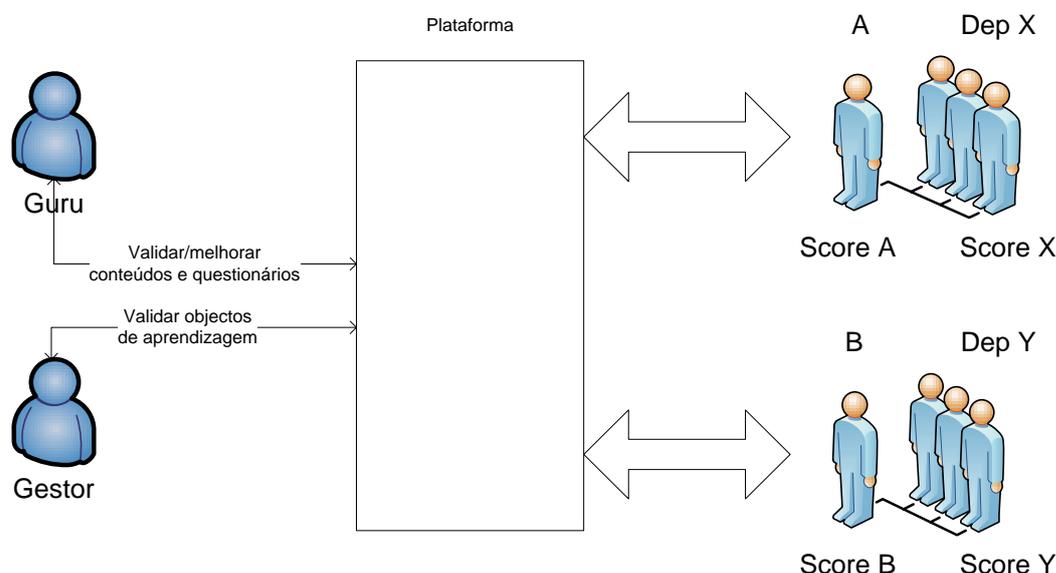


Figura 11 – Representação genérica das interacções com a plataforma

No nosso sistema o conhecimento associado a cada recurso é identificado por Valor de Referência do Conteúdo VR(conteúdo) e é, como já referimos atrás, quantificado por pontos.

O objectivo de cada aprendiz neste jogo é angariar pontos individualmente e/ou somativamente para o seu grupo aumentando o seu *Score Individual SI(aprendente)* e o *Score do Grupo SG(aprendente)* onde está inserido.

Os pontos angariados reflectem a aplicação das seguintes fórmulas:

$$SI(\text{aprendente}) = SI(\text{aprendente}) + VR(\text{conteúdo})$$

$$SG(\text{aprendente}) = SG(\text{aprendente}) + VR(\text{conteúdo}) / \text{Numero de elementos do Grupo do Aprendente}$$

Por cada elemento do Grupo que seja aprovado nos questionários de avaliação do conteúdo.

Consequentemente, no final, se todos os elementos do grupo forem aprovados teremos:

$$SG(\text{aprendente}) = SG(\text{aprendente}) + VR(\text{conteúdo})$$

Apesar de não obrigatória, a submissão de conteúdos é também interessante sobre o ponto de vista da angariação de pontos para aumento do Score do Produtor do Conteúdo SIP(conteúdo) e para o do Grupo a que pertence SGP(conteúdo). Assim, temos:

$$SIP(\text{conteúdo}) = SIP(\text{conteúdo}) + 2 * VR(\text{conteúdo}) / \text{Numero total de elementos da organização}$$

$$SGP(\text{conteúdo}) = SGP(\text{conteúdo}) + 2 * VR(\text{conteúdo}) / \text{Numero total de elementos da organização}$$

Significa que, no final, se todos elementos da organização forem aprovados, o produtor e o seu grupo poderão angariar no máximo 2\* Valor Referência(conteúdo) pontos.

Este critério, para além de servir de incentivo à produção de novos conteúdos ajuda também a que os produtores tendam a produzir os conteúdos de forma mais cativante e interessante de forma a atrair o maior número de formandos possíveis.

Pode jogar este jogo qualquer colaborador da empresa, independentemente de ter ou não partilhado os seus conhecimentos sob a forma de conteúdos com a comunidade.

Na Figura 12 apresentamos um esquema ilustrativo do funcionamento do jogo.

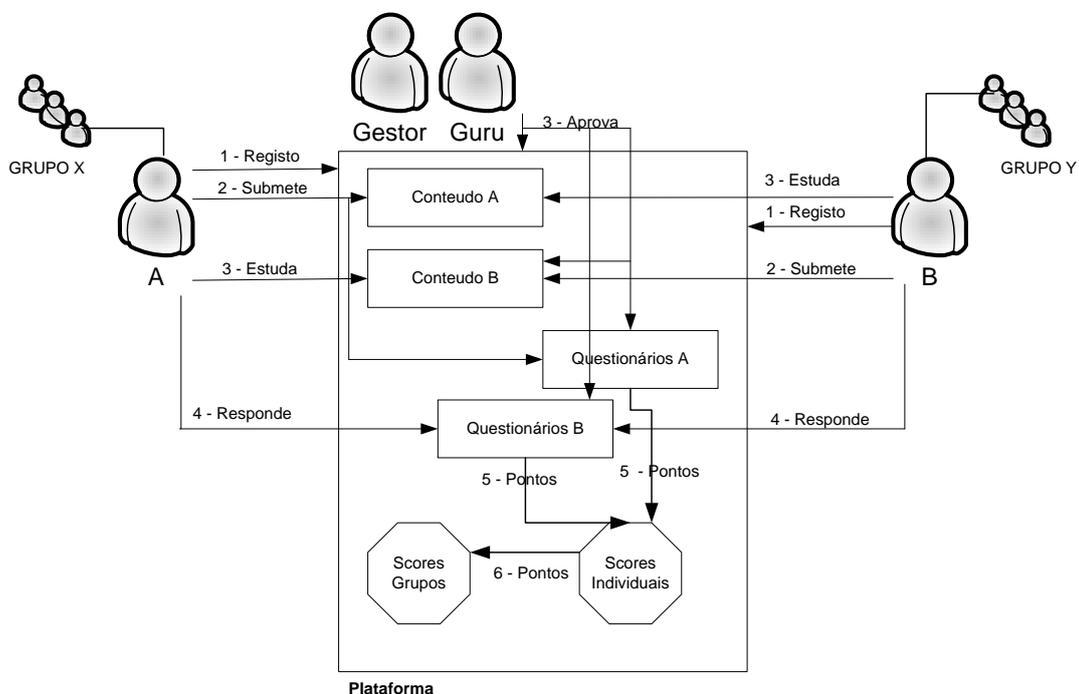


Figura 12 – Funcionamento do modelo

Em resumo, o jogo decorre da seguinte forma:

- Diferentes grupos e indivíduos da organização submetem conteúdos e respectivos questionários angariando os pontos respectivos;
- Os "Gurus" e os "Gestores da Formação" aprovam ou rejeitam os conteúdos submetidos;

- Cada individuo estuda os conteúdos submetidos por outros e tenta os aprender de forma conseguir responder aos questionários com sucesso angariando, nessa circunstância os pontos respectivos;
- Os pontos ganhos contam para os *scores* individuais e para os *score* dos grupos onde os indivíduos estejam inseridos;
- São vencedores, num dado momento, os grupos e indivíduos que tenham maior pontuação.

Sob o ponto de vista da Organização, a implementação desta estratégia de formação torna necessária a constituição de uma equipa de projecto específica, o envolvimento da Gestão de Topo enquanto *sponsors* e na mobilização dos colaboradores, e a utilização de uma ferramenta *online* que suporte o modelo.

O apoio Gestão de Topo é crítico para o sucesso da implementação do modelo, nomeadamente no que respeita ao incentivo para a produção de conteúdos e à explicação dos objectivos e das vantagens das do processo.

## 5 Análise e definição dos requisitos de implementação

---

Neste capítulo são sugeridos os requisitos mínimos para as arquitecturas funcionais e técnicas que se preconizam ser as mais adequadas para a implementação do modelo proposto no capítulo anterior.

### 5.1 Arquitectura funcional

A implementação do modelo proposto no capítulo anterior pode ser feita pela construção de uma plataforma com uma arquitectura funcional equivalente à representada na Figura 13.

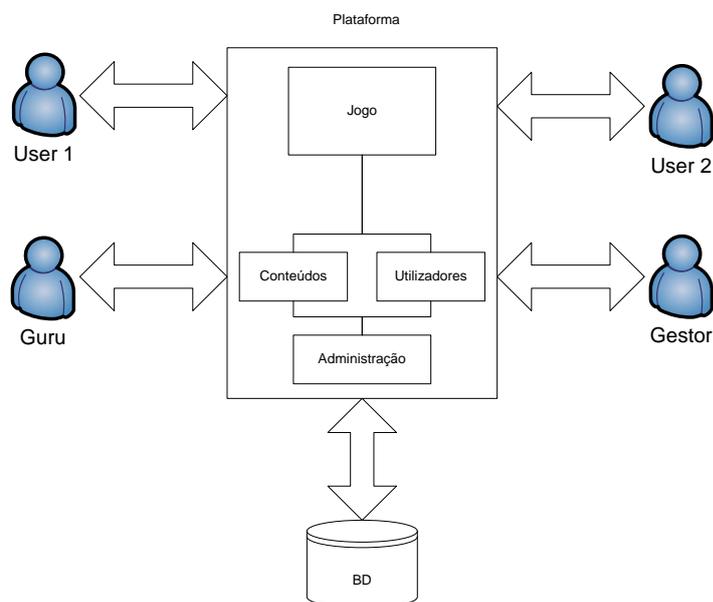


Figura 13 – Representação genérica da arquitectura funcional

O serviços a serem oferecidos pela plataforma para estabelecimento e gestão da comunidade de aprendizagem intra-empresarial podem ser agrupados em 3 grandes grupos funcionais: Jogo, Gestão de Conteúdos e Gestão de utilizadores.

É através da utilização destes serviços que a plataforma implementa a comunidade de aprendizagem e actuará como única interlocutora, para todas as necessidades de implementação, gestão e acompanhamento da aprendizagem. Na Tabela 14 apresenta-se uma descrição genérica dos grupos funcionais:

<b>Grupo Funcional</b>	<b>Funcionalidades</b>
Jogo	consulta de recursos; submissão de respostas a questionários; zonas sociais e lúdicas; consulta de rankings individuais e colectivos.
Gestão de conteúdos	submissão de recursos (conteúdos e questionários em conformidade com a norma SCORM); zona com acesso restrito aos Gurus da comunidade e aos Gestores da Formação onde são disponibilizados serviços de validação, aceitação, classificação e avaliação de recursos.
Gestão de utilizadores	Gestão da comunidade de aprendizagem nomeadamente no respeitante à gestão de utilizadores: registos individuais e agrupamentos, verificação de <i>logins</i> , e gestão da comunicação institucional.

**Tabela 14 – Funcionalidades da plataforma**

Para que seja mais fácil capturar os requisitos do sistema a desenvolver e os cenários que os utilizadores podem realizar, em seguida apresentamos, nas Figuras 14, 15 e 16, a modelação dos requisitos do

sistema destes grupos funcionais em UML, recorrendo a “Diagramas de Casos de Utilização”.

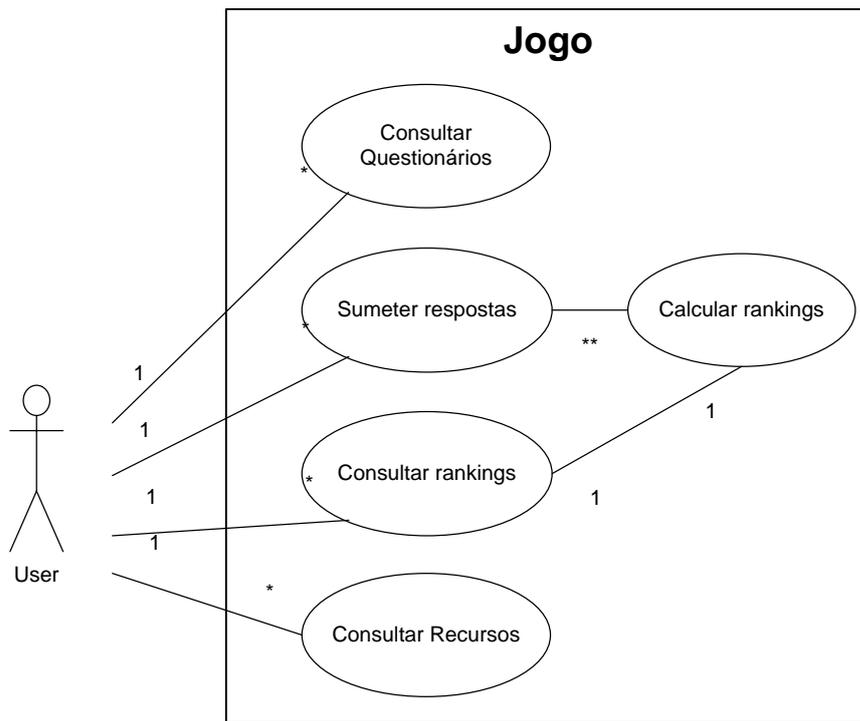


Figura 14 – Diagrama de casos de Utilização “Jogo”

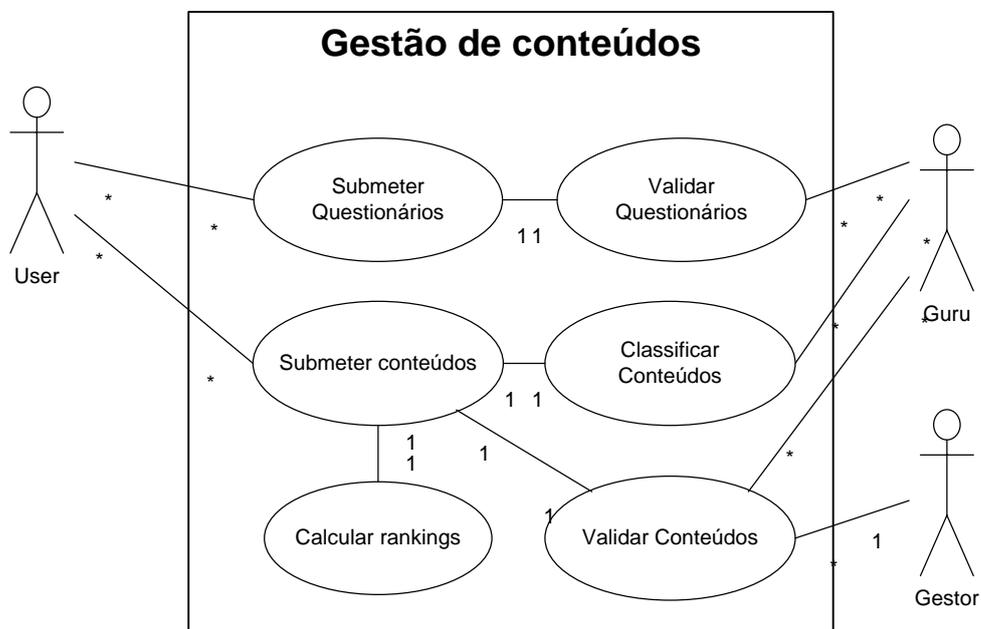


Figura 15 – Diagrama de casos de Utilização “Gestão de Conteúdos”

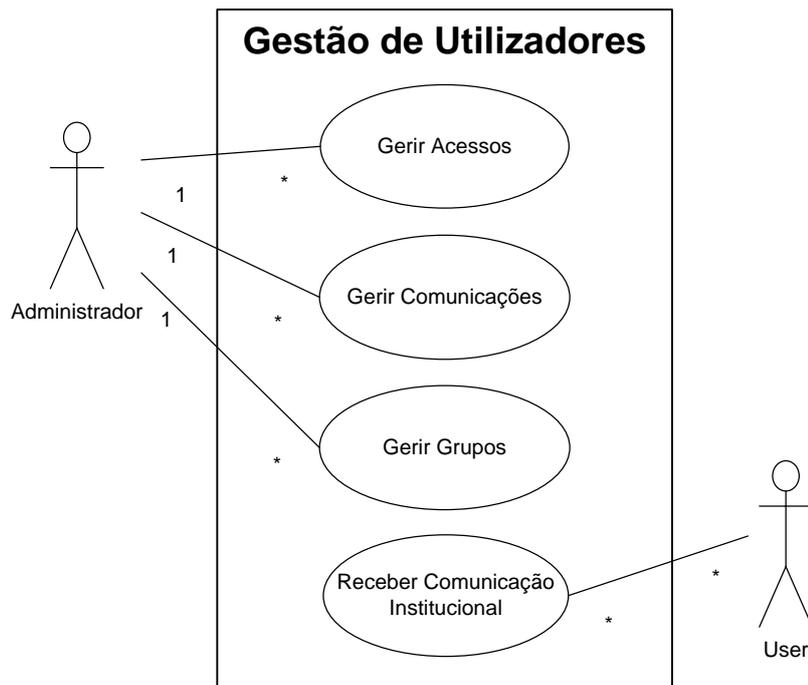


Figura 16 – Diagrama de casos de Utilização “Gestão de Utilizadores”

Os “Diagramas de Casos de Utilização” ilustram o conjunto de casos de utilização, de actores e as relações entre eles.

## 5.2 *Arquitectura técnica*

Não é possível ter *e-learning* sem redes de comunicação. As redes são os caminhos através dos quais conteúdos são transmitidos. Sem elas, não seria possível ler um ficheiro de um servidor, partilhar um documento com outros elementos da equipa, receber ou enviar email, ou experimentar os vastos recursos da Internet.

A arquitectura tem de assegurar a disponibilização das aplicações, quer de *front-office*, quer de *back-office*, e respectivas funcionalidades a todas as partes intervenientes.

A arquitectura técnica de suporte ao sistema descrito no capítulo anterior que se preconiza ser a mais adequada ao seu funcionamento é a que se apresenta na Figura 17.

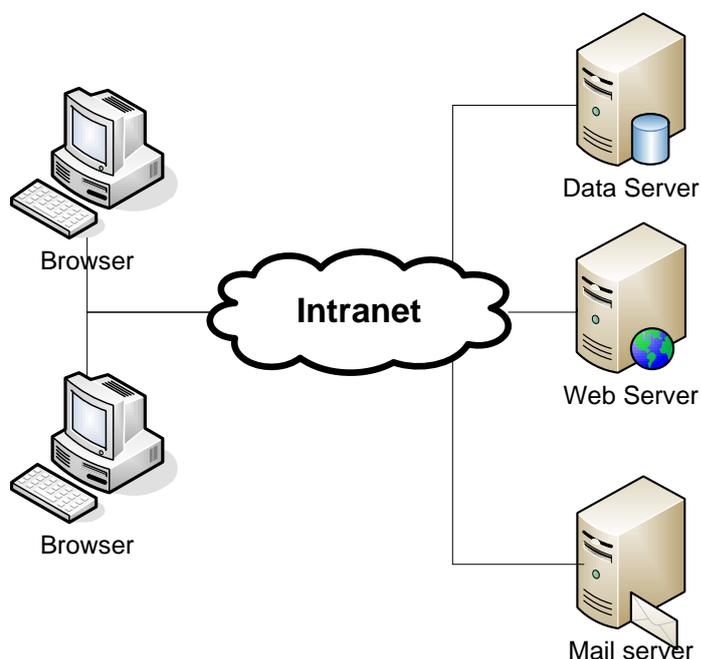


Figura 17 – Arquitectura técnica

A arquitectura técnica proposta para suporte da implementação é uma rede corporativa que utilize a tecnologia da Internet e onde as aplicações possam correr sobre um programa browser: uma intranet típica. Trata-se de uma estrutura simples e económica com um nível de segurança médio, capaz de garantir a disponibilização dos serviços de forma segura e eficaz, respeitando-se regras de controle de acesso e sendo possível existirem áreas de acesso restrito.

A opção pela existência de vários servidores que suportem os serviços disponibilizados, ainda que incremente os custos de implementação, garante um ganho de eficiência à medida que o sistema for crescendo com a disponibilização de mais serviços a mais pessoas.

A desenvolvimento aplicativo poderá ser executado em qualquer tecnologia que permita o desenvolvimento de aplicações Web como é, por exemplo o caso, das tecnologias .NET e das tecnologias Java.

Dever-se-á ter um particular cuidado com o desempenho e com a *interface* com os utilizadores.

### **5.3 Cenários de aplicabilidade da proposta**

Depois de implementada na forma que preconizamos nas secções anteriores, consideramos que esta plataforma de *e-learning* é possível ser utilizada por qualquer organização independentemente da sua área de actividade, desde que esta tenha uma intranet operacional.

Naturalmente que, tal já como acontece nas aplicações de *e-learning* convencionais, é, provavelmente, mais interessante a sua utilização em organizações de média e grande dimensão uma vez que, para que a sua aplicabilidade seja relevante existe a necessidade de ter “massa critica” para a produção de conteúdos.

Um cenário possível de aplicabilidade deste modelo será a sua utilização na formação da Administração Pública. Existindo, como todos sabemos, uma grande heterogeneidade nos níveis de formação escolar dos funcionários públicos, a adopção da estratégia proposta poderia contribuir significativamente para atenuar essas diferenças.

Um outro potencial cenário de aplicabilidade é utilização nas empresas de tecnologia. A velocidade com que, em todas as áreas, as tecnologias evoluem, nascem e morrem é de muito difícil acompanhamento por todos os membros de uma organização. Assim a hipótese de os campeões nas diferentes áreas partilharem os conhecimentos mais actualizados nas suas áreas de saber e ao mesmo tempo terem a oportunidade de aprender com os outros especialistas pode ser muito interessante para disseminar informação recente, sobre tecnologias ou sobre qualquer outra área no seio da organização.

### **5.4 Validação da aplicabilidade da proposta**

Para melhor compreender os factores de sucesso e as condições de aplicabilidade desta proposta, procedemos a uma simulação do modelo onde procuramos reproduzir a arquitectura funcional do modelo e fazer

uma implementação manual das interacções entre os diferentes actores.

A simulação teve como objectivo não só recolher informação sobre a sua viabilidade funcional, como perceber quais as principais dificuldades de implementação do modelo numa organização.

Para suportar a simulação, foi construído um portal de testes "Jogo do Saber" montado sobre servidor SharePoint Server 2007. Na figura 18 apresenta-se um *snapshot* do portal.

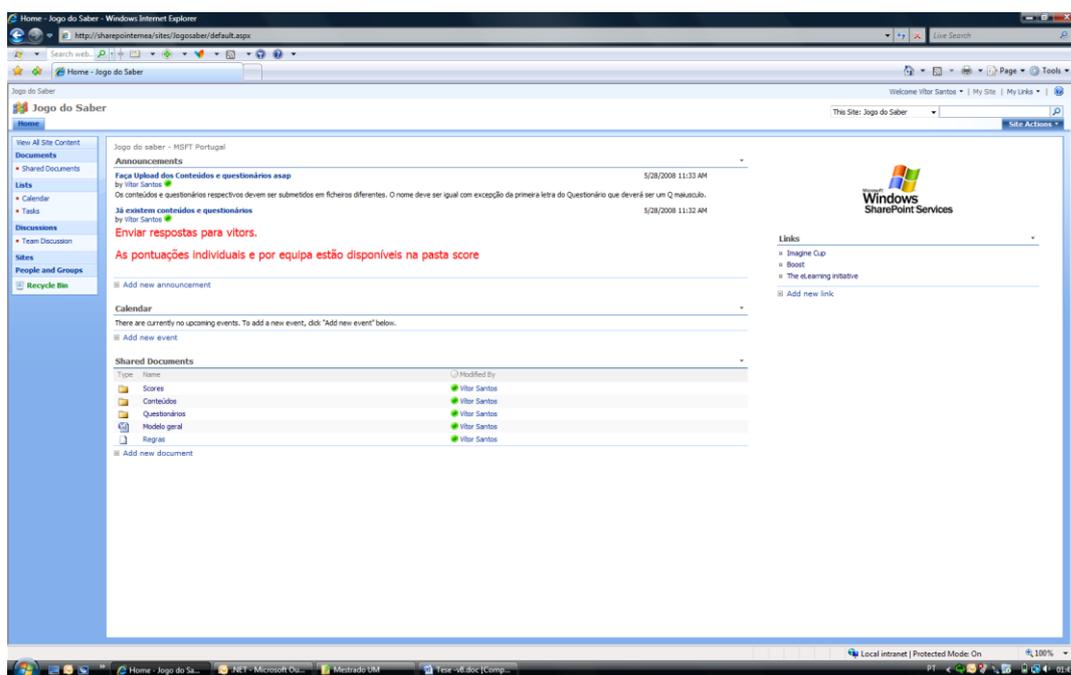


Figura 18 – Portal de Testes – Jogo do Saber

Na simulação participaram seis pessoas, organizadas em duas equipas, às quais foi pedida a produção de conteúdos e respectivos questionários, no espaço de duas semanas. Não foi colocado qualquer tipo de restrição ao tema escolhido por cada um, sendo apenas sugerido que focassem um assunto no qual tivessem conhecimento fora do comum e que anteviessem ser de interesse para os outros cinco elementos. Foi também solicitado que os documentos produzidos fossem curtos, num máximo de dez páginas, em formato Word ou Powerpoint e que os questionários tivessem entre uma a três perguntas.

No final das duas semanas verificou-se que apenas duas pessoas tinham satisfeito o pedido. Após mais outra semana, e após alguma insistência, conseguimos obter cinco contributos. Finalmente, na quarta semana, foi possível reunir os seis contributos e começar a simulação do sistema.

Por questões de simplicidade da simulação foi atribuído o mesmo Valor de Referência do Conteúdo VR (conteúdo) a todos os conteúdos.

Nome	Equipa	Descrição Conteúdo	Valor de Referência do Conteúdo VR(conteúdo)
Sara Fonseca	Equipa A	Basket	1
Vitor Santos	Equipa A	Introdução ao Prolog	1
Vitor Santos	Equipa A	Sueca	1
João Abreu Ricardo	Equipa A	Os cinco argumentos em cinema	1
Escovinha	Equipa B	Métodos de Representação Gráfica	1
Sara Fernandes	Equipa B	Fotografia Nocturna	1
Miguel Vicente	Equipa B	Como dominar o medo numa apresentação em público	1

**Tabela 15 – Conteúdos produzidos simulação**

Os conteúdos e questionários produzidos (ver Anexo 1) apresentaram, de uma forma geral, uma qualidade baixa. Isso deve-se, provavelmente, ao curto espaço de tempo disponibilizado para a sua preparação.

Na simulação do jogo foi possível recolher as respostas aos questionários de quatro pessoas. Após avaliação e cálculo manual, segundo o sistema de pontuação proposto na secção 4.2., obteve-se os *scores* individuais e de equipa apresentados nas tabelas 16 e 17.

Nome	Equipa	Valor de Referência do Conteúdo VR(conteúdo)	SI(aprendente)	SI(aprendente)
Vitor Santos	Equipa A	2	0	2
Sara Fonseca	Equipa A	1	5	6
João Abreu	Equipa A	1	5	6
Ricardo Escovinha	Equipa B	1	5	6
Sara Fernandes	Equipa B	1	0	1
Miguel Vicente	Equipa B	1	5	6

**Tabela 16 – Scores Individuais**

Equipa	Nº Membros	Total VS conteúdos submetidos	SGP(contéudo)	Total VS conteúdos aprendidos	SG(aprendente)	Total SG(aprendente)
Equipa A	4	4	2,00	14,00	3,50	19,50
Equipa B	3	3	2,00	13,00	4,33	19,33

**Tabela 17 – Scores das Equipas**

Após o final da simulação foram colocadas aos participantes as seguintes questões:

- 1 – O que foi mais difícil: produzir os conteúdos e questionários ou responder às questões?
- 2 – Acha que esta poderia ser uma boa forma de conhecer o que fazem os colegas que trabalham em outras áreas?
- 3 – Julga que esta poderia ser uma boa forma de aprender com os colegas que trabalham em outras áreas?
- 4 – Acha que sistema poderá ser vantajoso para a empresas aumentarem o seu conhecimento?

A maior parte dos participantes considerou ter sido mais fácil produzir os conteúdos do que responder aos questionários. Talvez isso possa ser explicado pelo facto do tema, para produção de conteúdos, ser livre permitindo que cada um escrevesse sobre um assunto que conhecia muito bem e por os conteúdos produzidos serem curtos e pouco profundos.

As respostas dos participantes às questões 2, 3 e 4 foram totalmente positivas o que configura uma boa receptividade ao sistema e a percepção da sua utilidade.

Com a experiência foi possível confirmar a forte dependência da atempada disponibilização de recursos. Não havendo submissão de recursos por todos os formandos o modelo tende a falhar. Por esta razão, para garantir o seu sucesso é necessário que exista um forte empenho da equipa de Gestão de Topo, mobilizando todos os

colaboradores para a partilha de conhecimentos e produção de conteúdos.

Importa também salientar que o facto dos *rankings* terem sido calculados manualmente e apenas disponibilizados no servidor à posteriori, afectou negativamente o entusiasmo e a adesão dos participantes ao Jogo. Esta questão será, muito provavelmente, contornada com a construção de um sistema informático que automatize estes cálculos e os disponibilize imediatamente.

Também, tal como antecipávamos, a reduzida dimensão do grupo de ensaio, retirou algum interesse aos participantes que, muito naturalmente, desejariam uma competição mais alargada.

### 6.1 Síntese da dissertação e considerações gerais

Com este trabalho, pretendemos contribuir para a utilização das tecnologias de informação e comunicação, baseadas em Internet, nomeadamente as plataformas de ensino à distância, como veículo de desenvolvimento das competências individuais dos membros das organizações e, conseqüentemente, para que estas se tornem mais competitivas e resilientes.

Na primeira parte da dissertação procura-se enquadrar o trabalho nas questões do ensino à distância e em particular com o *e-learning*, com as comunidades virtuais e com a aprendizagem

É abordado o estado em que se encontra *e-learning*, as tecnologias e evolução que este tipo de modelo de ensino teve em Portugal e tenta-se caracterizar as comunidades virtuais e apontar qual pode ser o seu contributo para o ensino. Em seguida são tratadas as teorias da aprendizagem, as comunidades de aprendizagem, a aprendizagem *online*, os jogos pedagógicos e as especificidades da aprendizagem de adultos.

Na segunda parte, é proposto um novo modelo de *e-learning*. O modelo insere-se na filosofia das organizações aprendentes facilitando um ambiente interno que incentive a aprendizagem, pela criação de comunidades de aprendizagem intra-empresariais onde a utilização dos aspectos lúdicos (jogo) permite aos membros utilizarem um dos mais potentes meios de aprendizagem e de desenvolvimento humano: o apoio interpessoal, minimizando um dos condicionalismos do ensino *online*: a ausência do factor humano, como mediador da aprendizagem.

Esta filosofia de aprendizagem é, desta forma, posta ao alcance de todos, assegurando aos participantes uma visão completa de todo o processo e uma participação condicionada ao desempenho em alternância dos papéis de formando e de formador, para a construção de um objectivo comum.

Sob o ponto de vista da relação formando/formador a concepção do modelo exige aos participantes a vivência da experiência da produção do conhecimento em parceria, permitindo, por essa via, romper com os referenciais interiorizados da formação tradicional: a afectação unívoca de papéis a cada actor. Esta circunstância pode adicionalmente possibilitar a melhoria das relações inter-pessoais entre os membros das organizações.

A adopção deste modelo altera o posicionamento clássico da oferta de ensino à distância que utiliza as tecnologias baseadas em Internet, atribuindo um papel significativo às comunidades de aprendizagem e permite melhorar, de forma lúdica e desafiante, o nível de conhecimento dos membros de uma organização contribuindo para que os seus membros cooperem melhor e, em consequência, que esta se torne mais competitiva e resiliente.

## **6.2 Conclusões e propostas de trabalho futuro**

Com o modelo transcrito neste trabalho, que abrangeu a concepção de um novo modelo teórico para o *e-learning*, tentou-se contribuir para a utilização de plataformas de ensino à distância, como meio de desenvolvimento das competências pessoais dos membros das organizações.

Pretendeu-se construir um sistema que, com baixos custos de investimento e sem necessidade de *know-how* específico, permitisse utilizar o *e-learning* como veículo para a difusão do conhecimento intra-empresarial e o colocasse como filosofia de aprendizagem nas

organizações, ao alcance de todos, assegurando uma visão completa de todo o processo.

Do modelo e arquitectura descritos é possível afirmar que:

- Este modelo assenta na alternância dos papéis de formando e de formador sendo por isso diferente dos modelos convencionais em que assentam as comuns plataformas de *e-learning* onde os papéis dos formandos e dos formadores se encontram estáticos;
- O modelo permite a utilização dos aspectos lúdicos como fonte de motivação e incentivo à aprendizagem;
- Os custos associados à construção de conteúdos, à formação e à avaliação da formação, para esta solução, podem ser consideravelmente reduzidos, uma vez que é possível a cada organização recorrer aos seus especialistas internos para a produção de conteúdos e acompanhamento da formação;
- A implementação de *e-learning* pode-se tornar mais acessível, nomeadamente às grandes e médias empresas que, pretendendo ter soluções de *e-learning*, são constantemente confrontadas com elevados custos de implementação e desenvolvimento de conteúdos que na prática impossibilitam a realização destes projectos;
- O sucesso do modelo está dependente do empenho e apoio que a equipa de Gestão de Topo colocar na sua implementação, nomeadamente na mobilização dos colaboradores para a partilha de conhecimentos e produção de conteúdos;
- A arquitectura descrita é, tanto sob ponto de vista funcional como de implementação, simples e viável;
- Face à simplicidade da arquitectura proposta e o potencial interesse que um sistema desta natureza pode ter para as empresas, antevemos a existência de espaço para criação de um produto comercial no mercado que adopte esta solução. A verificar-se esta hipótese será possível a qualquer empresa ou

instituição poder adquirir uma plataforma de *e-learning* com estes contornos.

### **Propostas de Trabalho Futuro**

Na sequência deste trabalho sugerem-se os seguintes tópicos para trabalho futuro:

- A construção de um sistema informático que implemente a arquitectura descrita;
- A adopção deste modelo de aprendizagem em algumas organizações Portuguesas;
- Teste e avaliação do impacto deste modelo nas organizações;
- A comparação dos resultados da formação com os obtidos através de outras estratégias de *e-learning* colaborativas;
- A criação de um modelo de avaliação de plataformas de *e-learning* colaborativas;
- A adaptação deste modelo para a vertente *mobile*.

Coloca-se também em aberto a possibilidade do desenvolvimento de novos sistemas de comunidades de aprendizagem intra-empresariais, com base em novas ideias que possam surgir com esta proposta.

Pensamos ter atingido, com este trabalho, todos os objectivos a que nos propusemos inicialmente. Deixamos um contributo para o debate sobre a utilização das tecnologias de informação e comunicação baseadas em Internet, no ensino e em particular na sua aplicação intra-empresarial em organizações de média e grande dimensão.

## Referências e bibliografia

---

- Ally, M. "Foundations of Educational Theory for online Learning," in: *Theory and Practice of Online Learning*, T.A.F. Elloumi (ed.), Athabasca University, Athabasca 2004, p. 422.
- Almeida, M.E.B. "Educação à distância na internet : abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem," *Educação e pesquisa : Revista da faculdade de educação da USP*. São Paulo (29:2) 2003.
- Alves, E., and Pàscua, T. *Jogo em Formação Companhia Nacional de Serviços*, Águeda, 1998, p. 11.
- Amaral, L., Alves, P.A.V., and Pires, J. "Intranet Domus: Ambiente virtual de aprendizagem e de gestão administrativa," in: *eLES'04*, 2004.
- Amaral, L., Alves, P.A.V., and Pires, J. "Domus Tutor: A CBR Tutoring Agent for Student Support," in: *IADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age*, Barcelona, 2006.
- Amaral, L., and Leal, D. "From Classroom Teaching to e-learning: The way for a strong definition," *C.a.I. WMSCI - World Multi-Conference on Systemics* (ed.), 2006.
- Anderson, T. "Modes of interaction in distance education: Recent developments and research questions," Mahwah, NJ: Erlbaum, 2003.
- Anderson, T. "Toward a Theory of online Learning," in: *Theory and Practice of Online Learning*, T.A.F. Elloumi (ed.), Athabasca University, Athabasca 2004, p. 422.
- Anderson, T., Rourke, L., Garrison, R., and Archer, W. "Assessing Teaching Presence in Asynchronous, Text-Based Computer Conferencing," *Journal of Asynchronous Learning Networks* (5:2), September 2001.

- Anderson, T., and Garrison, D.R. Learning in a networked world: New roles and responsibilities Atwood Publishing, 1998.
- Anderson, T., Mayes, T., and Kibby, M. "Learning about Learning from Hypertext". A: Designing Hypermedia for Learning," in: NATO ASI Series Springer Verlag, 1990.
- Becker, F. Epistemologia do Professor – o cotidiano da escolas (3rd ed.) Editora Vozes, São Paulo, 1993.
- Bloom, B., Masia, and Krathwohl, D.R. Taxonomy of Educational Objectives, : The Affective Domain & The Cognitive Domain David McKay Co Inc, New York: . , 1964.
- Bloom, B., Hastings, and Madaus Manual de Avaliação Formativa e Somativa da Aprendizagem Livraria Pioneira São Paulo, 1983.
- Bandura, A. *Self-Efficacy: The exercise of control*, Freeman, New York, 1997.
- Bransford, J., A.Brown, and Cocking, R. "How people learn: brain, mind experience and experience school," 1999.
- Brookfield, S.D. "Understanding and facilitating adult learning," San Francisco: Jossey-Bass) 1990.
- Campos, D.M.d.S. Psicologia da Aprendizagem, (30ª edição ed.) Editora Vozes, Petrópolis, 2000.
- Castells, M. A Galáxia Internet: Reflexões sobre Internet, Negócios e Sociedade Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2004.
- Cerclé, A., and Somat, A. Manual de Psicologia Social. Epigénese, Desenvolvimento e Psicologia Instituto Piaget, Lisboa, 1999.
- Clark, R.E. Learning from media: Arguments, analysis, and evidence Information Age Publishing Inc, Greenwich, 2001.
- Coelho, J.D. Sociedade da Informação - O percurso Português Edições Sílabo, Lisboa, 2007, p. 708.
- Cooper, P.A. Paradigm shifts in designing instruction: From behaviourism to cognitivism to constructivism, 1994.
- Cuthbert, A., Clark, D., and Linn, M. "WISE Learning Communities," in: Building Virtual Communities, K.A.S. Renninger, Wesley (ed.), Cambridge University Press 2001, p. 211.
- Dias, J.D. Organizações Modernas – O Factor Humano Edições Sílabo,

- Lisboa, 2004.
- Fonseca, V. Aprender a aprender, a educabilidade Cognitiva, (2.<sup>a</sup> Edição ed.) Editorial Notícias Lisboa, 1999.
- Foulin, J.-N., and Mouchon, S. Psicologia da Educação, Porto Alegre, 2000.
- Friedman, B., Hatch, J., and Walker, D. Capital Humano: Como atrair, gerenciar e manter funcionários eficientes Futura, São Paulo, 2000.
- Gomes, M.J. "Desafios do e-learning : do conceito à práticas," Challenges'05, Centro de Competência da Universidade do Minho, Braga, 2005, pp. 229-236.
- Hawking, S. *Breve História do Tempo* Gradiva, Lisboa, 2000, p. 232.
- Hewitt, J. " An Exploration of Community in a Knowledge Forum Classroom," in: Designing for Virtual Communities in the service of learning, R.K. Sasha A. Barab, James H. Gray (ed.), Cambridge University Press, 2004, p. 451.
- Hirumi, A. "A framework for analysing, designing and sequencing planned e-learning interactions," The Quartely Review of Distance Education) 2002.
- Horton, W., and Horton, K. E-learning tools and technologies Wiley Publishing Inc, 2003.
- Houle, C., Cyphert, F., and Boggs, D. "Education for professions," Theory into practice) 1987.
- Knowles, M.S. Self directed learning: a guide for learners and teachers Association Press, New York, 1975.
- Júnior, D.P. "Critérios e Experiências no Uso de Jogos Pedagógicos," in: *Research and Education in Defense and Security Studies*, Brasília, Brasil, 2002.
- Leal, D., and Amaral, L. "Do ensino em sala ao e-learning," in: eLES'04, 2004.
- Leite, C., and Fernandes, P. Avaliação das Aprendizagens dos Alunos, (2 ed.), Porto, 2003.
- Levy, P. Cibercultura ed. 34, São Paulo, 1999.
- Menezes, C. "Avaliação da aprendizagem," in: e-learning para e-

- formadores, A.A.S.D.M.J. Gomes (ed.), TecMinho, Guimarães, 2004, pp. 55-68.
- Ministério do Trabalho e Segurança Social "Boletim Estatístico 2007," 2007.
- Moore, M.G. "Three types of interaction," American Journal of Distance Education (Vol. 3:No. 2) 1989, pp 1-6.
- Morin, E., Motta, R., and Ciurana, É.-R. Educar para a Era Planetária Instituto Piaget, 2004, p. 124.
- Newby, T.J., and Ertmer, P.A. *Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective* Performance Improvement Quarterly, 1993.
- Observatório da Sociedade da Informação e do Conhecimento da UMIC "Administração Pública Central 2005 – Inquérito à Utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação.," Agência para a Sociedade do Conhecimento, 2007.
- Oliveira, J.F. IC – Tecnologias da Informação e da Comunicação Érica, São Paulo, 2003.
- Palacios, M. "O Medo do Vazio: Comunicação, Sociabilidade e Novas Tribos," in: Idade Mídia, A.A.C.R. (Org.) (ed.), Editora da Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1995.
- Palloff, R.M., and Pratt, K. *Collaboration Online - Learning Together in Community* Wiley, 2005.
- Pinto, A.L. "Este adolescente chamado E-learning," in: Gestão do conhecimento e e-learning na prática, J.C.C. Terra (ed.), Negócio Editora, São Paulo, 2003, pp. 249-253.
- Rheingold, H. *A Comunidade Virtual* Editora Gradiva, Lisboa, 1996.
- Ribeiro, N. *Multimédia e Tecnologias Interactivas* FCA Editora, Lisboa 2004.
- Rohde, G.d.O. "Proposta de referências com enfoque pragmático para o desenvolvimento de conteúdo instrucional no padrão Scorm " in: Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004, p. 105.
- Rosa, A.M. *Internet - Uma História*, (2ª ed.), Lisboa, 2003.
- SAF-Novabase "A Qualidade do e-learning em Portugal," SAF-Novabase,

- Lisboa.
- Santos, A. Ensino à distância & Tecnologias de Informação - e-learning  
FCA Editora, Lisboa 2000.
- Santos, V., and Amaral, L. "O jogo e a alternância de papéis formando/formador como facilitadores do processo de aprendizagem nas organizações " in: *7ª CAPSI, APSI, Aveiro* 2007.
- Santos, V., and Tavares, C. "O jogo como elemento facilitador da alternância de papéis formando/formador em comunidades de aprendizagem," in: *eLES04 - Conferência e-learning no Ensino Superior, Aveiro, 2004.*
- Senge, P.M. *A Quinta Disciplina: Arte, teoria e prática da organização de aprendizagem* Editora Best Seller, São Paulo, 1990.
- Singh, H. "Demystifying eLearning Standards," 2000.
- Skinner, B.F. *About behaviourism* Vintage, New York, 1974.
- SRI - Consulting Business Intelligence," in: *LoD Research and Travel Reports, 2007.*
- Stewart, T.A. *Intellectual Capital - the new wealth of Organizations* Currency/Doubleday, New York, 1997.
- Steil, A.V. "O Significado de Competência em Organizações e o Uso da Hipermídia para o seu Desenvolvimento," in: *Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem, A.d. CONAHPA (ed.), Florianópolis, 2004, pp. 1-8.*
- TEACHWARE "e-Learning by TEACHWARE, ," TEACHWARE Consulting Lta,, 2001.
- Vidal, E. "Ensino a distância vs. Ensino Tradicional," Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2002
- VYEW "Vyew - Instant workspaces," Berkeley, California 2008.
- Vygotsky, L.S. *Mind in society, the development of higher psychological processes* Harvard University Press, Cambridge, 1978.
- Wenger, E. "Supporting communities of practice: A survey of community-oriented technologies," 2001.

## Anexo – Conteúdos e Questionários produzidos na Simulação

---

### Métodos de representação gráfica

Compreende-se por “métodos de representação gráfica” (MRG) todas as técnicas e estilos de representação que permita a visualização de algo, seja espaço ou objecto, independentemente da sua existência física.

Desta forma podemos representar algo que existe fisicamente ou algo fruto da imaginação.

MRG acaba por abranger várias áreas da representação, desde a Arte pictórica (pintura) passando pela representação projectual (renders), até à animação (desenhos animados). Em cada área há imensas técnicas de representação, mas que podem ser utilizadas em áreas diferentes. Ou seja, ao mencionar a técnica de “pintura a óleo”, é natural que a priori seja feita uma associação á pintura. Contudo nada nos impede de representar um projecto de um carro usando a mesma técnica, ou até mesmo fazer uma animação com varias imagens pintadas a óleo.

Porque todas as técnicas podem ser empregues nas várias áreas de representação, torna os MRG numa das actividades humanas mais livres, quer na técnica, quer na imaginação.

Uma das noções mais básicas para quem vai iniciar no mundo da representação gráfica, é a de que “não há uma técnica melhor que outra”. Todas têm características muito próprias que deverão ser adaptáveis às diferentes situações.

Outras noções que deveremos ter são as de que há técnicas que requerem mais experiência e tempo de treino; e que, nesta área, para aprender temos que errar... e muito.

Neste caso vou explanar os campos e passos a ter em consideração

utilizando materiais riscadores.

Perante a chamada "base", sejam elas uma folha de papel ou uma tela ou mesmo uma parede devemos começar por esboçar com um "riscador" discreto, começando da esquerda para a direita (caso seja destro) e de cima para baixo. Entende-se por "riscador" a ferramenta/material que marca a base com o material colorido, seja a grafite de um lápis ou uma barra de carvão, ou sanguínea ou pastel, etc.

As cores normalmente utilizadas neste processo são os cinzas claros (neutros) ou cores discretas. A cor será discreta se for perceptível na base mas facilmente oculta quando apagada ou pintada por cima (coberta). Por exemplo numa folha de papel, deveremos começar por um riscador, neste caso um lápis de dureza "H" (notando o exemplo de que o "6H" é mais duro e claro que "3H") com preferência num "2H" dependendo da folha. Também pode ser utilizada uma cor clara, como por exemplo o amarelo.

Numa folha escura poderemos usar cores escuras. Isto é, numa folha castanha escura poderemos usar um vermelhão. Isto porque o riscador vai apenas esboçar e definir os limites, e nunca deverá ficar com linhas leves e não muito marcadas.

Após o esboço começamos o preenchimento com as cores claras e depois com as cores escuras. Obviamente também poderá ser iniciado com as cores escuras até às cores claras. Contudo se estivermos a utilizar materiais de pigmentação, como lápis ou pastel seco, convém começar com as cores claras, para o caso de passarmos com a mão sem querer sobre o desenho, borrará a folha mas menos do que se o fizéssemos numa cor escura.

Agora se usarmos marcadores podemos passar com os dedos sobre a área pintada que ele não se esbate nem borra, logo podemos começar pelas cores mais escuras.

O preenchimento deverá seguir a mesma direcção podendo variar entre cores, e caso se pretenda uma maior homogeneidade na mancha de cor, pode-se fazer uma aplicação por camadas ou "mãos". Cada mão

deverá ser aplicada sem carregar muito, adquirindo a cor pretendida dependendo do número de camadas aplicadas.

Em relação aos materiais pigmentados, e aproveitando a sua característica, podemos esbater e criar sombras friccionando com um esfuminho. Algumas pessoas usam os dedos para fazê-lo, mas não é aconselhável, devido aos fluidos libertos pela nossa pele diluem-se com os pigmentos acabando por entranhar-se nas fibras da folha, e caso queiramos apagar ficará sempre marcado na folha. Outra razão para não utilizar os dedos será devido à textura das impressões digitais não permitindo garantir uma homogeneidade tão boa como o esfuminho garante.

Os limites podem ser definidos com contorno ou com definição de contraste, dependendo do efeito pretendido.

O contorno costuma ser definido com cores escuras, nomeadamente o preto, que acentua o contraste entre cores.

A definição de contraste pode ser apurada usando um escantilhão ou uma bitola (em cartão ou papel) para impedir o riscador de marcar áreas não pretendidas.

Os limites também podem ser diluídos ou esbatidos utilizando o esfuminho como referido anteriormente.

Após conclusão do desenho e da sua coloração, é aconselhável aplicar um "fixativo".

O "fixativo", normalmente comercializado em spray, é nada mais que um verniz que quando aplicado sobre a folha, cria uma camada protectora, fixando os pigmentos ou a tinta na folha, impedindo a sua diluição ou esbatimento.

A aplicação do fixativo deverá ser feita em movimentos contínuos com a mesma orientação, a cerca de 30cm de distância dependendo da abertura e do leque de propagação.

Há vários tipos e marcas de "fixativo", podendo seleccionar versões brilhantes ou matte, dependendo do resultado pretendido.

Se pretendermos destacar um material brilhante no desenho, podemos aplicar o "fixativo" brilhante na área pretendida, cobri-lo com uma máscara (seja ela líquida ou papel) e depois aplicar a versão matte no

resto da folha.

E assim concluímos uma breve descrição de um exemplo técnico de um MRG.

Questão

Se em vez de uma folha ou tela, pretendesse desenhar e pintar numa parede de tijolo vermelho, e tendo apenas as cores básicas – Cyan; Magenta; Amarelo; Branco e Preto – qual a cor da tinta que utilizaria para começar um esboço?

### **Os cinco argumentos em cinema**

Qualquer obra cinematográfica contemporânea tem, por base, cinco tipos de argumentos. O argumento escrito, o argumento visual, a edição, o argumento sonoro e o argumento musical. A diferença de obra para obra está no ênfase, na força, na originalidade e na expressão que damos a cada um destes elementos.

O argumento escrito é toda a base em texto da história, original ou adaptada de um livro. Personagens, enredo, diálogos, espaço e tempo são os elementos fundamentais deste tipo de argumento. J. J. Abrams, produtor da série “Lost”, dá um fidedigno exemplo de originalidade neste tipo de argumento, ao explicar a importância das caixas-surpresa no seu tipo de escrita. A razão mais forte que o fazia adivinhar o sucesso com a série “Lost” advém da própria natureza humana. Uma simples caixa com um ponto de interrogação faz com que qualquer ser humano queira instintivamente abri-la; se não a abrirmos ao espectador, a vontade continuará, pelo menos por mais algum tempo. Transpondo para o mundo do audiovisual, e sendo neste caso uma série, se formos alimentando na perfeição um mito – com novas personagens, novos pequenos enredos, novos inimigos –, nem precisaremos de o desvendar na totalidade. Uma das amostras mais nítidas é o sucesso da série “X-Files” – sobre o desconhecido, óvnis e extraterrestres – sem nunca mostrar sequer um extraterrestre; no dia

em que o fizeram, acabaram com a série. Isto é o exemplo perfeito do que podemos dominar somente com o argumento escrito, sem ter que mostrar nada.

Este é e continuará a ser o argumento-base de toda a obra cinematográfica. Mesmo que lhe falte lógica sequencial (“Mulholland Drive” de David Lynch) ou mesmo que seja a negação dele próprio (“A Janela” de Edgar Pêra).

O argumento visual é o conjunto de imagens e cenas, escolha de planos e texturas, movimentos, animações e efeitos especiais de uma obra cinematográfica. Este tipo de argumento está hoje no centro das atenções. Numa época exactamente (e sobejamente) visual, tanto o cinema como as séries e a publicidade, tentam rebuscar ao máximo a sua vertente visual. De facto, é este argumento que é apresentado aos olhos do espectador; e hoje, com a tecnologia disponível, podemos transpor facilmente qualquer ideia ou fantasia para imagem. Desta forma, dominar hoje em dia o argumento visual, pode ser razão suficiente para o reconhecimento internacional. Excelente exemplo de integração do argumento visual nos outros argumentos é o “2001: Odisseia no Espaço” – do Stanley Kubrick, ou o primeiros dos “Matrix” (Andy & Larry Wachowski). O documentário “Baraka” – de Ron Fricke, é o exemplo perfeito de uma narrativa visual riquíssima, deixando completamente de lado o argumento escrito da obra (que é quase nulo).

Quanto à edição ou montagem, é uma das peças fundamentais para que tanto a narrativa escrita como visual sejam realmente “entregues” ao espectador. É o encadeamento, pela edição, de cada cena que nos faz reter: 1. o conjunto de informações disponíveis e apresentadas; 2. os sentimentos que farão com que gostemos/odiamos aquela cena, aquela actriz ou aquela música. Dois filmes modernos que ganharam reputação pela sua montagem diferente e brutalmente original foram o “Memento” (Christopher Nolan) e o “Irreversible” – de Gaspar Noé. Ao inverter completamente a ordem natural da história, deram um novo

sentir ao cinema contemporâneo.

O argumento sonoro é a base sonora de todas as interações do filme. Para além de este tipo de argumento ser parte integrante da obra, pode ganhar muito se dermos o ênfase acertado. "Hukkle", do realizador húngaro Pálfi György, é um excelente exemplo para este ponto. Estando todo o ênfase do filme centrado nos sons, por forma de onomatopeias de uma aldeia húngara, acabamos a rir e a chorar, a sentir de forma única e extremamente viva aquela aldeia. "Once Upon A Time In America" de Sergio Leone e "Novecento" de Bernardo Bertolucci são dois grandes exemplos do domínio e da capacidade de fazer com que o argumento sonoro seja uma das partes imprescindíveis de numa obra cinematográfica (este domínio em ambos os filmes esteve nas mãos de Ennio Morricone).

Finalmente, o argumento musical é toda a construção sonora que acompanha o filme. Dito pelo próprio Hitchcock, qualquer filme de suspense que não tenha uma boa banda sonora está destinado a ser um fracasso. Normalmente, é a banda sonora que tanto nos faz chorar, como ficar preso à cadeira ou que nos faz saltar. Exemplos como "Paris, Texas" de Wim Wenders, "Titanic" (James Cameron) e "Requiem For A Dream" de Darren Aronofsky, quando vistos e ouvidos, são prova suficiente para compreender a importância deste tipo de argumento.

## Questões

Pergunta 1:

O que quer dizer J. J. Abrams com estas caixas-surpresa na sua escrita cinematográfica?

Pergunta 2:

O que é o argumento visual?

Pergunta 3:

O que é que fundamentalmente retemos do encadeamento de uma cena?

## **Como dominar o medo numa apresentação em público**

Imagine-se que temos uma apresentação extraordinária preparada, ensaiada com uma atenção ao detalhe capaz de deixar envergonhado o mais célebre neurologista. Pensamos: "Estou preparado. Não há qualquer imprevisto que me vá impedir de fazer uma apresentação histórica. Aquela promoção é minha!". E subimos para o palco, certos de que seremos os responsáveis pela maior explosão de vendas da nossa empresa até então. O público também o espera, sente-se no seu olhar. Nos seus aplausos, que nos fazem sentir o centro do Mundo, que se encolhe entre as paredes daquela sala. Daquele auditório. "Tanta gente...!", pensamos. "Será que vão achar uma seca?". Então, as palmas acalmam-se e dão lugar a um silêncio que apenas é superado pelos olhares cheios de expectativa. Todo aquele Mundo olha para nós, espera que os conquistemos com as nossas palavras, com os nossos gestos, com o nosso charme. O "frio" que tínhamos na barriga dá lugar a um batimento cardíaco que, pensamos, se deve ouvir do outro lado da sala. "Céus, eles devem estar a perceber o quão nervoso estou. Estou a passar uma imagem de incompetente! É o meu patrão que está ali atrás?!". E esse Mundo, que esperávamos ser arrebatado toma-se de um peso absolutamente esmagador, capaz de nos fazer baixar a voz, tremer as mãos, o coração, o olhar...a confiança. "Mas qual confiança?!".

O que se passou, afinal? A audiência: "Estava à espera de muito melhor" ou "percebeste alguma coisa?" ou ainda "que seca monumental. Vamos comer um bitoque?". O orador: "Bolas, devia ter dito isto naquele momento" ou "sabia que me tinha esquecido de dizer algo" ou, também muito comum, "estou tão despedido". A mensagem, o fundamental da apresentação, não passou para a assistência. O orador, sente que nada correu como planeado e, afinal, porquê? A mensagem estava definida, a estratégia preparada, o estilo definido, os auxiliares preparados e ensaiados ( e re-ensaiados ): o que se passou? Uma resposta: medo. Medo de falar em público, para uma assistência.

Afinal, é o medo mais comum entre a humanidade – o de falar em público. Cerca de 40% das pessoas possuem esse receio sob alguma forma, o que pelo menos oferece o conforto associado à companhia. E, afinal, falar em público não é necessariamente fazer uma apresentação formal: pode ser uma conversa entre amigos, com desconhecidos num café ou num bar, ou numa reunião familiar. A verdade é que este medo, capaz de “paralisar montanhas”, e o seu domínio são um dos mais importantes factores decisivos de sucesso – ou não – da sua apresentação.

A pergunta que se coloca é, então, como lidar com esse medo, de maneira a conseguirmos (na versão bem mais conhecida da frase popular) verdadeiramente “mover montanhas” com as nossas apresentações.

Felizmente, existem algumas estratégias que permitem mitigar esta incómoda presença:

1. Preparar-se; sem surpresa, a preparação desempenha o papel preponderante no caminho para o sucesso. Uma eficaz preparação transmite ao orador a confiança de que este necessita para saber que “tudo está planeado, ensaiado e revisto ao milímetro. Não vou falhar.”;
2. Perspectivar a audiência, a situação, o contexto da apresentação ou quaisquer outros factores ao desejo do orador. E o que significa isto de “perspectivar” algo? Um exemplo muito concreto remonta a um dos mais brilhantes oradores da História da Humanidade: Winston Churchill. É curioso saber, hoje, que Churchill tinha um medo terrível de falar em público, apesar das suas evidentes qualidades neste campo. O que ele fazia, então, para conseguir controlar este medo era utilizar a técnica da “perspectiva”: imaginava toda a audiência (talvez não toda, mas apenas parte dela – deixamos ao critério do leitor qual a parte a imaginar) absolutamente despida, nua, de modo a sentir-se mais confortável. Talvez esta seja uma abordagem demasiado drástica, mas é reconhecidamente eficaz imaginar, por exemplo no contexto de uma

apresentação de um projecto, que se está a falar para um grupo de conhecidos / amigos.

3. Familiarizar-se com o ambiente que vai encontrar. Uma maneira eficaz de se sentir mais à vontade consiste em chegar a tempo de assistir à sessão antes da sua. Assista a esta numa das filas de trás, pois permite-lhe analisar as reacções da assistência, o palco, etc. Se tiver oportunidade, converse com alguns assistentes e tente compreender que tipo de audiência vai encontrar, de modo a “adaptar” a sua apresentação a esta nos pequenos pontos que o permitem - lembre-se que toda a apresentação deve estar orientada á sua audiência!

4. Visualizar o sucesso; de todas as técnicas que aqui são apresentadas, esta é reconhecidamente uma das mais eficazes (pelo menos do ponto de vista do autor deste texto). Conseguir, antes do início, imaginar toda a sessão a correr lindamente, com um à-vontade contagiante, a audiência absolutamente deliciada e, no final, a deixar-se levar pelos aplausos e elogios, é um poderoso meio de ganhar a confiança que necessita para se lançar à audiência;

5. Adquirir uma boa experiência faz com que a sua próxima apresentação conte com dois factores importantes: a experiência já adquirida, que lhe permite corrigir algumas falhas que eventualmente possa ter cometido, e o positivismo e confiança que o sucesso da sua prestação anterior lhe transmite;

6. Pensar que é uma reacção clássica, comum a todas as pessoas. Lembra-se de que é considerado o medo mais comum da Humanidade? Está a ver aquela pessoa na audiência? Se ela estivesse na sua posição, estaria provavelmente com tanto (ou mais) medo do que o leitor;

7. Rever as notas mentalmente e rever tudo o resto, o que se resume a dar o último passo na preparação que levou a cabo até ali.

Tudo está preparado, os suportes estão fantásticos, as piadas encaixadas, a sequência de tópicos construída numa linha condutora perfeitamente lógica e cabe-lhe apenas o papel de rever brevemente tudo isto que já preparou, para que se possa sentir mais à-vontade. Dê uma vista de olhos pelas suas notas, lembre-se da sequência lógica que preparou e convença-se da verdade: está preparado para deslumbrar!

## Questões

De entre as técnicas apresentadas para dominar o medo, apresente a sua interpretação de cada uma destas:

- Visualizar o sucesso;
- Perspectivar;
- Pensar que é uma reacção clássica;

## Introdução ao Prolog

Para cada linguagem, a forma de atribuir um valor ou, até, de comparar dados, muda. Esta mudança é simples para quem conhece pelo menos uma linguagem idêntica, ou seja: para quem costuma programar com linguagens imperativas.

Por exemplo:

Em C	for (i=1; i=10;)
Em Visual Basic	for i=1 to 10 Step 1

Contudo quando sentimos necessidade de representar certas relações sem carácter imperativo, mas sim, declarativo temos um problema? Como representar, numa linguagem tipo C, Pascal ou Visual Basic, a relação X é filho de Y? Talvez seja bastante simples. E se pretendermos

saber quais são os filhos de Y? Aqui tudo se complica. A passagem duma linguagem imperativa para uma linguagem lógica e declarativa facilita o processo de implementação e manuseamento de dados. Obviamente, passando a ter estes benefícios, deixamos de poder usufruir de algumas das vantagens das linguagens imperativas.

Veremos, ao longo desta introdução, as vantagens e desvantagens da utilização duma linguagem declarativa e lógica, através de vários exemplos e implementações em Proiog.

Programação em Lógica

Ideia Fundamental:

*Frase declarativa da Forma P se Q e R*

(pode ser interpretada procedimentalmente como: Para resolver P, resolve-se Q e R)

Programa: Conjunto de Axiomas

Computação: Prova construtiva de uma frase a partir do programa

Base: Algoritmo de Unificação + Principio da Resolução (Robinson, 1965)

Frases:

- Factos
- Regras
- Perguntas

Os factos e as regras constituem os programas.

## **Estrutura de dados** (única): Termos

Termos

- Constantes
- Variáveis
- Termos Compostos

### Constantes

As constantes são também conhecidas por átomos e são as formas mais simples de representar dados. Devem começar por uma letra que, por sua vez, tem de ser obrigatoriamente minúscula. Algumas constantes que podemos escrever são:

constante simples: vitor

- a ligação com *underscores* é permitida: vitor\_santos,
- as pelicas delimitam as constantes: 'vitor santos', e
- como tal, podem começar por maiúsculas e ter espaços: 'Vitor Santos'.

### Variáveis Lógicas

As variáveis começam sempre por uma letra maiúscula, podendo, no entanto, começar por um *underscore*. Algumas das variáveis que podemos escrever são:

- variável mais simples:  $X$ ,
- *com underscore*:  $X$
- *com underscore*, mas a segunda é minúscula:  $\_x = 9$ ,
- idêntico ao primeiro caso: Ver  $\_x$  e
- *o underscore* funciona como uma variável de nome especial:  $\_ = 9$ .

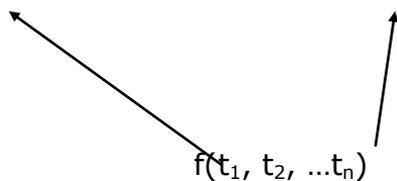
Variável Lógica - Entidade não especificada, mas única

Variável convencional - Localização de memória

### Termos Compostos

Um termo composto tem:

Functor + Sequência de argumentos (termos)



Exemplos de termos:

vinho(verde)

etc( $X$ )

$a(a(\text{nil}(2, \text{nil}), X), a(Y, 1, \text{nil}))$

nome(joão, maura)

lista( $a$ , (lista( $b$ , nil)))

Functor: Nome e Aridade

Ex: Vinho/1    nome/2    a/3

Um termo onde não existem variáveis diz-se um termo fechado.

## Factos

A expressão mais simples que podemos encontrar num programa lógico é o facto. Um facto traduz uma relação entre objectos. Um exemplo é:

pai(abraão, isaac).

(abraão e isaac são duas constantes)

Este facto diz-nos que *abraão* é pai de *isaac*. É composto por dois argumentos e termina com um ponto. Deve-se ter em atenção que o facto apresentado não traduz a relação inversa e deve ser lido apenas na forma como é referido acima.

Outros factos podem ser definidos:

filho(isaac,abraão),

- Relação filho.

mae(joaquina, isaac).

- Relação mãe.

macho(isaac).

- O isaac é macho.

macho(abraão).

- O abraão é macho.

femea(joaquina),

- A joaquina é fêmea.

Um conjunto finito de factos constitui um programa. Esta é a forma mais simples dum programa lógico.

## Perguntas

A segunda expressão básica que podemos encontrar num programa lógico é a pergunta que, na terminologia inglesa, é conhecida como *query*.

Responder a uma pergunta é equivalente a determinar se a pergunta é uma consequência lógica do programa. Fazer uma pergunta traduz a



Duas situações podem agora acontecer: ou a resposta é considerada satisfatória -facto assinalado pela tecla (**ENTER**) e a resposta final será *yes*.

X = abraão  
*yes*

Caso a resposta pretendida passe pela visualização de todos os machos, então a tecla (**;**) deve ser a escolhida.

X = abraão→;  
X = isaac →;

*no*

A resposta termina com *no*, porque já não existem mais machos na base. Se, após segunda pergunta, for conseguido a satisfação demonstrada na questão, então a tecla (**ENTER**) deve ser a escolhida, preterindo o (**;**) e a resposta termina com *yes*.

Uma resposta negativa significa a impossibilidade de provar. Não confundir com prova de falsidade.

### Perguntas existenciais

$\text{pai}(\text{abraão}, x) ?$  é equivalente a  $\exists X: \text{pai}(\text{abraão}, x)$

Computação para perguntas existenciais: descobrir um facto que é instância da pergunta.

### Factos Universais

nul( 0, X, 0).

Ad( 0, X, X).

P: ad( 0, 2, 2) ?

R: yes

C é uma instância comum de A e B se C é uma instância de A e C é uma instância de B.

$C = A\theta_1 = B\theta_2$

P: nul( A, 3, B) ?

R:  $\{A=0, B=0\}$  ----- > nul( 0, 3, 0)

## Regras

Regra = Axioma Lógico

Uma regra pode ou não utilizar factos. Normalmente, as regras são predicados que nos permitem relacionar as diversas relações lógicas existentes na base de dados/conhecimento.

Para testar a necessidade de querer saber quem é descendente de quem, vamos aproveitar a base de dados que temos vindo a desenvolver, e tentar equacionar a regra que nos permita responder a tal pergunta.

A forma até agora conhecida de implementar tal mecanismo de resposta assenta na escrita de as relações de descendência dos objectos pertencentes à base de conhecimento. Torna-se óbvia esta solução não é de todo a preferida, por ser muito trabalhosa. A construção da regra que pode responder à nossa questão é qualquer coisa como:

- um descendente é alguém que é descendente do seu pai,
- um descendente é alguém que é descendente do pai do seu pai,
- um descendente é alguém que é descendente do pai do pai do seu pai,
- um descendente é alguém que é descendente do pai do pai do pai do seu pai,
- um descendente é alguém que é descendente do pai..... do seu pai.

É evidente a relação de recursividade que existe nestas frases. Ficamos para já com a ideia grande parte das regras são construídos à custa da recursividade.

Concretizando melhor esta relação interminável, o descendente directo é aquele que é filho pai, e em forma de regra:

- **X é descendente de Y, se X é filho de Y.**

Em Prolog:

```
descendente (X, Y):-
    filho (X, Y).
```

O predicado filho está definido? A resposta é negativa. Então, o que é um filho? Alguém é filho de outro alguém, se este último for pai do primeiro alguém.

- **X é filho de Y, se Y é pai de X.**

Em Prolog seria:

```
filho(X, Y) :- pai(Y, X).
```

Definindo a relação filho à custa da relação pai, podemos agora fazer a pergunta: quem é descendente directo de abraão ?

?- descendente(abraão, X).

X = issac

Se desejarmos saber quem são todos os descendentes de abraão, temos de completar a regra descendente com a construção de outra regra:

descendente(X, Y):- pai(X, Z), descendente(Z, Y).

Esta regra diz-nos que X só é descendente de Y se X for pai de alguém que, por sua vez, seja descendente de Y.

Note-se agora a recursividade desta regra, que irá permitir a subida na procura de todos os descendentes de X. A pergunta que pode ser feita é: como irá parar a regra? Ou por outras palavras: qual a condição de paragem da regra? A resposta é bastante simples: a regra para quando entrar na relação directa de descendência, isto é: quando conseguir encontrar ou não o descendente directo de Y.

A primeira regra é conhecida como condição de paragem e a segunda é aquela que nos permite saber tudo da relação de descendência.

O teorema completo é:

descendente(X, Y):-  
    filho(X, Y).

descendente(X, Y):-  
    filho(X, Z),  
    descendente(Z, Y).

Neste caso, a condição de paragem deve ser a primeira a ser escrita, pois é a primeira a ser procurada pelo interpretador.

Para testar estas regras, vamos fazer um pequeno debug, acrescentando para isso alguns factos novos.

filho (teresa, avô\_cantigas).

filho (joana, avô\_cantigas).

filho (alice, joana).

A questão a demonstrar é: de quem descende alice?

?- descendente(alice, X).

O *debug* será construído com base numa árvore de prova do teorema a demonstrar.

?- descendente(alice, X).

Caminho I:

fiiho(alice, X)

fiiho(alice, joana)

descendente(alice, joana).

Caminho 2

filho(alice, X)

descendente(joana, X)

filho(joana, X)

filho(joana, avô\_cantigas)

descendente(joana, avô\_cantigas)

descendente(joana, avô\_cantigas).

Respostas:

---

$X = \text{joana} \rightarrow$  .  
 $X = \text{avô\_cantigas} \rightarrow$   
yes.

Ex:

$\text{filho}(X,Y) \leftarrow \text{pai}(Y,X), \text{masc}(X)$ .  
 $\text{filha}(X,Y) \leftarrow \text{pai}(Y,X), \text{fem}(X)$ .

$\text{avô}(X,Y) \leftarrow \text{pai}(X,Z), \text{pai}(Z,Y)$ .  
 $\text{avô}(X,Y) \leftarrow \text{pai}(X,Z), \text{mãe}(Z,Y)$ .

Leitura Declarativa (Regra = Axioma Lógico)

$\forall x \forall y (\text{pai}(Y,X) \wedge \text{masc}(X) \rightarrow \text{filho}(X,Y))$

"X é filho de Y se Y é pai de X e X é masculino)

Leitura Procedimental

" Para determinar se X é filho de Y, determina-se se Y é pai de X e determina-se se X é masculino"

Questões

"Tweety é um pássaro. Goldie é um peixe. Molie é uma minhoca. Pássaros gostam de minhocas. Gatos gostam de peixes. Gatos gostam de pássaros. Amigos gostam uns dos outros. O meu gato é meu amigo. O meu gato come tudo o que gosta. O meu gato chama-se Silvester."

- a) Traduza as frases para Prolog.
- b) Use Prolog para determinar tudo o que come o Silvester.

**Sueca**

Para jogar a Sueca, são necessários quatro jogadores, divididos em duas equipas, sentados à volta da mesa, de modo que cada membro de cada equipa fique de frente um para o outro.

O baralho de sueca não contém as cartas "8", "9" e "10"

Cada jogador deverá receber 10 (dez) cartas, de modo que todo o baralho seja usado. O baralhar, cortar e distribuir das cartas segue uma ordem rígida e específica, de modo que qualquer irregularidade (intencional ou não) neste processo resultará em penalidade para a equipa infractora.

Supondo uma mesa composta (no sentido horário) por A, B, C e D, onde A e C formam uma dupla, e B e D outra: A baralha, C corta, B distribui e D começa. A cada rodada do jogo, a "mão" roda para a direita, fazendo então com que B baralhe, D corte, C distribua e A comece.

O jogador que for o distribuidor de cartas poderá escolher se distribuirá as cartas começando por si, ou se será o último a receber. Se escolher ser o último, começará distribuindo as cartas para sua direita, e seguirá a ordem. A sua última carta deve então ser virada para que todos a possam ver, e o naipe desta carta determina o naipe do trunfo. Caso escolha começar por si, a carta do trunfo deverá ser a primeira a ser virada do monte.

Em alguns países, caso o jogador que vá iniciar a partida tenha menos do que 10 pontos na sua mão, pode pedir para que as cartas sejam redistribuídas. O mesmo vale para os demais jogadores, desde que tenham menos do que 5 pontos na mão.

#### Regras do Jogo

A Sueca é um jogo "calado" pelo que os parceiros não podem conversar entre si em nenhuma hipótese, sob pena de cancelar a rodada actual e iniciar outra. Não é permitido que os parceiros mostrem as suas cartas um ao outro, mas não há problema em mostrar suas cartas para o jogador seguinte se alguém assim o desejar (apesar da desvantagem estratégica).

O jogador determinado deve então iniciar o jogo colocando uma de

suas cartas sobre a mesa. Esta carta define o naipe da jogada (naipe que todos os jogadores deverão seguir). Quando todos os jogadores tiverem colocado suas cartas na mesa, aquele que colocou a carta mais alta "ganha" aquela vaza.

A cada vaza ganha, as cartas são viradas com seus valores para baixo (apenas depois que todos os jogadores possam ver que cartas foram jogadas) e guardadas em uma pilha separada por um dos membros da dupla que a ganhou. O jogador que colocou a carta mais alta então deve voltar o jogo, ou seja, colocar uma nova carta na mesa definindo uma nova puxada.

Não é permitido olhar que cartas já foram jogadas em cada monte de cartas usadas, mesmo que o interessado tenha ganho aquela vaza anteriormente. Única exceção se abre para a vaza recém-jogada, desde que não se tenham colocado novas cartas na mesa.

Se num determinado momento do jogo, um jogador não possuir o naipe da rodada, pode colocar uma carta de qualquer naipe na vaza. Se a carta que o jogador escolher for do naipe do trunfo, então o jogo está cortado, e irá para este jogador, a não ser que seu adversário corte mais alto, colocando uma outra carta de trunfo superior à primeira.

Nota-se no entanto que: a) Todos os jogadores que ainda puderem, deverão obrigatoriamente seguir o naipe da puxada, independentemente do jogo ter sido cortado ou não b) Se uma dupla desconfiar que seus adversários quebraram a regra "a", podem acusar renúncia por parte dos adversários.

Ao invocar o item "b", os acusadores podem rever vazas anteriores, na tentativa de provar que os adversários renunciaram. Se for comprovada a renúncia, os acusadores ganham o jogo automaticamente (4 pontos). No entanto, se a acusação não comprovar a renúncia, os acusadores serão punidos (a punição varia de região para região, sendo sempre uma regra local, que pode variar da perda de um ponto para a derrota).

## Valores das Cartas e Contagem de Pontos

As cartas na sueca seguem uma hierarquia, e cada carta tem um valor

associado, que será contado no final de cada rodada (grupo de 10 vazas). "A" - 11 pontos; "7" - 10 pontos; "K" - 4 pontos; "J" - 3 pontos; "Q" - 2 pontos; "6", "5", "4", "3" e "2" possuem seu valor de face, mas não contam pontos ao final da rodada.

O trunfo, por menor que seja, é maior que qualquer carta de outro naipe. Então conclui-se que numa vaza que contenha as cartas A de ouros, 7 de ouros, K de ouros e 2 de copas, se a puxada for ouros e o trunfo copas, o 2 de copas é a carta mais alta.

No total das 40 cartas, existem 120 pontos. Portanto, ao final das 10 vazas, cada dupla deverá contar quantos pontos obteve nas vazas em que foi vencedora, e aquela que obtiver 61 pontos ou mais terá ganho o jodo e portanto 1 ponto, pois obrigatoriamente terá mais pontos que o adversário.

O número de vazas ganhas não tem necessariamente relação com o número de pontos ganhos pois, por exemplo, uma vaza com as cartas 6, 5, 3 e 2 não dá nenhum ponto para a dupla que a ganhou.

Se a equipa vencedora fizer mais do que 90 pontos, o valor da vitória é de 2 pontos. Um resultado de 90-30 ainda é considerado uma vitória de 1 ponto.

Se a equipa vencedora obtiver todos os 120 pontos terá a vitória da partida automaticamente.

Ao se configurar um empate em uma rodada (60-60), a próxima rodada valerá um ponto a mais do que o normal (Esta regra não é aplicável em todos os lugares, sendo o jogo pura e simplesmente anulado).

## Questões

Imagine que tem a seguinte mão (2, 8 e Dama de Copas), 7 de Paus e 4 e 3 de Ouros,

Sendo o último a jogar e sendo "Copas" trunfo, o que jogaria se na mesa estivesse:

Ás de Espadas jogado pelo seu parceiro

Rei de Espadas e Damas de Espada jogados pelos seus adversários

## **Como tirar fotografias de qualidade noturnas?**

Para começar, tudo o que precisamos é de uma câmara convencional ou digital que possua ajustes manuais da abertura e tempo de exposição e de um tripé ou uma pilha de livros (calma, não é para estudá-los)!

Primeiro, deve regular a abertura da lente da câmara. A abertura é aquele valor que normalmente aparece assim: F2.6, F5.6, F11... Trata-se da abertura do diafragma na hora da captura da imagem. Quanto menor o valor maior a abertura, ou seja, mais luz entrará pela lente da câmara.

Já o tempo de exposição é exibido da seguinte forma: 1/400, 1/60, 15"... Esse valor representa o tempo em que o obturador ficará aberto para capturar a luz do ambiente. Por exemplo, 1/60 significa que o obturador ficará aberto por apenas 0,16 segundos (1 dividido por 60). Procure por esses valores e aprenda a alterá-los na sua câmara.

Agora que já aprendeu a configurar a câmara coloque-a sobre um tripé ou sobre uma pilha de livros. Isto porque, na hora da captura da imagem a câmara não poderá mover-se um milímetro sequer, senão a foto sairá tremida. Em seguida, regule a abertura para um valor baixo (F2.6, por exemplo) e aumente o tempo de exposição para 10" ou 15" (10 segundos ou 15 segundos, respectivamente).

Está pronto! Agora é só inovar na escolha do local a ser fotografado e ver os resultados! Caso tenha ficado escuro demais tente aumentar o tempo de exposição ou a abertura. Caso tenha ficado muito claro faça o contrário.

Questões:

Imagine que quer tirar 1 fotografia a 1 edifício às 21h. Com que valores deve regular a abertura da sua câmara? (altos ou baixos?)

Em fotografias nocturnas, o tempo de exposição convêm ser maior ou menor?

«Quanto maior o valor maior a abertura, mais luz entrará pela lente da câmara» Está correcta esta afirmação?

## **Basket**

O Basket é um jogo colectivo de 5 contra 5 jogadores, em campo obrigatoriamente fechado. Cada equipa pode ter um total de 12 jogadores no banco mas apenas 5 em campo, um base, dois extremos e dois postes. Esta modalidade pode ser masculina e feminina, ou mista nos escalões de mini-basket.

Relativamente ao campo, este deve respeitar as dimensões de 34/36m por 18m, com duas linhas laterais e duas linhas de fundo. Dentro das 4 linhas há a linha tripla, que por sua vez tem lá dentro um outro conjunto de linhas, o "Garrafão". Se o jogador marca fora da linha tripla marca 3 pontos e se marcar dentro soma apenas 2 pontos. Dentro do garrafão cada lance vale também 2 pontos. No caso de um jogador sofrer uma falta no acto de lançamento, tem direito a lançamentos da linha de lance livre, que cada um destes, vale apenas 1 ponto.

Só é possível driblar uma vez de seguida, ou seja, quando o jogador pára tem de passar a bola a outro ou então lançar ao cesto. Se não o fizer e voltar a driblar, vai ser parado o jogo por uma infracção chamada dribles. Quando o jogador pára o drible, pode apenas dar 2 passos com a bola na mão, se der mais, a infracção chama-se "passos". Cada jogador pode cometer 4 faltas, sendo expulso à quinta falta.

Pode haver trocas de jogadores para o banco sempre que o treinador achar necessário. As trocas são efectuadas quando há pausas no jogo, por faltas ou bolas fora de campo, por exemplo.

Quando o treinador ou o capitão de equipa precisa de falar com os restantes jogadores, tem direito a pedir desconto de tempo que tem a duração de 1 minuto.

No que respeita à defesa geral existem 2 tipos: defesa Homem-a-Homem (cada jogador defende um, esteja ele onde ele estiver no campo) e defesa zona (cada jogador tem a sua área de defesa marcada, sem ter de defender nenhum jogador específico).

É bom não esquecer que o jogo que descrevi sucintamente e que tem como primeira exigência, ser jogado num pavilhão coberto, teve as suas raízes nos EUA. A pedido de um director de uma escola, um professor de educação física inventou este jogo com a finalidade de se poder praticar desporto no Inverno, uma vez que o basebol e futebol americano se jogam ao ar livre.

Questões:

Como é o sistema de pontuação no basket ?

O significa dar "passos" ?