

AMBIENTES DE APRENDIZAGEM RICOS EM TECNOLOGIA – ARQUITETURA E CONTRIBUTOS PARA A GESTÃO

Sérgio André Ferreira*

António Manuel Valente de Andrade**

RESUMO: As Instituições do Ensino Superior (IES) têm investido em ambientes virtuais de aprendizagem (*Institutional Managed Learning Environment* – iMLE), com o objetivo de conseguir mudanças organizacionais e pedagógicas, promotoras da inovação e da competitividade. A gestão destes ambientes, que têm associada uma arquitetura complexa, é uma temática emergente na literatura, nomeadamente no capítulo das ferramentas informáticas de apoio. Neste artigo, partindo do caso do Centro Regional do Porto, da Universidade Católica Portuguesa, faz-se uma aproximação ao tema: primeiramente, é descrita a arquitetura do iMLE instituição, evidenciando-se a relação entre os vários subsistemas que a compõem, e é demonstrada a centralidade do subsistema *Learning Content Management System* (LCMS); seguidamente, é apresentado um contributo mais prático na gestão do iMLE; em concreto, é descrito e fundamentado o processo de conceção de uma ferramenta informática que permite gerir a integração do LCMS no processo de ensino e aprendizagem. A apresentação do problema da gestão das complexas arquiteturas dos iMLE, através de uma abordagem panorâmica, agregadora de vários conceitos e perspetivas, e a proposta de uma ferramenta informática para essa gestão são os principais contributos deste trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: ambientes de aprendizagem enriquecidos pela tecnologia, gestão, *Institutional Managed Learning Environment* (iMLE), *Learning Content Management System* (LCMS).

* CEDH – Centro de Estudos em Desenvolvimento Humano, Faculdade de Educação e Psicologia, Centro Regional do Porto da Universidade Católica Portuguesa (sergioandreferreira@gmail.com).

** CEGE – Centro de Estudos em Gestão e Economia, Faculdade de Economia e de Gestão, Centro Regional do Porto da Universidade Católica Portuguesa (aandrade@porto.ucp.pt).

INTRODUÇÃO

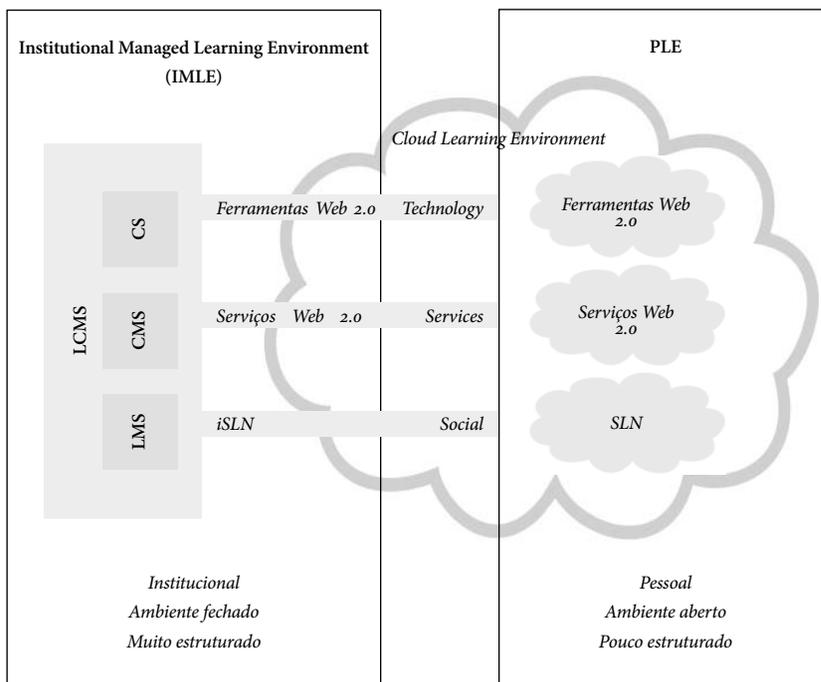
Os *Learning Management System* (LMS) e os *Learning Content Management System* (LCMS) têm uma presença ubíqua nas Instituições do Ensino Superior (IES) nas várias partes do globo (Lonn, Teasley & Krumm, 2011), sendo, em muitos casos, as únicas plataformas de uso institucionalizado e generalizado no suporte à atividade letiva. Estas plataformas oferecem ferramentas que possibilitam, num ambiente *online*: disponibilização de informação e conteúdos; ligações a fontes externas; colaboração, através de ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona; e avaliação. Estas valências vão ao encontro do modo como a nova geração de estudantes aprende e são consistentes com as filosofias de aprendizagem de cariz mais construtivista (Lonn & Teasley, 2009; Lonn *et al.*, 2011).

Presentemente, o ambiente virtual de aprendizagem dos estudantes consiste, também, na exploração de uma multiplicidade de serviços, ferramentas e conteúdos disponíveis na *Cloud Learning Environment* (CLE), fora da visão institucional. A aprendizagem faz-se, cada vez mais, através dos média sociais, comunidades, ferramentas *web 2.0*, bibliotecas de recursos digitais, repositórios de *Learning Objects* (LO), entre outros. Da combinação do uso de todas estas ferramentas e serviços disponíveis na CLE, resulta a construção do *Personal Learning Environment* (PLE) do estudante. Neste sentido, a exploração plena dos LCMS permite que o ambiente de aprendizagem institucional se aproxime do PLE fora da instituição, facilitando a articulação entre os dois.

A problemática da construção de pontes para aproximação dos dois ambientes é um assunto em destaque na investigação (Johnson, Adams & Cummins, 2012; Johnson, Smith, Willis, Levine & Haywood, 2011; Johnson, Smith, Levine & Haywood, 2010). Na perspetiva de Penã-López (2010): “While we get rid or not of institutions, they are still there, PLEs exist too and it would not be such a bad idea to try and build bridges amongst them. The iPLE [the institutional PLE] is a very interesting approach.” Para Wheeler (2010), “[the] Cloud Learning Environment (CLE) is a conceptual bridge between institutional (Content Management System) provision and personal web tools, because it is interoperable, provides acceptable interface and has an open architecture.”

Na Figura 1 está esquematizado um *Hybrid Institutional Personal Learning Environment* (HIPLÉ), que resulta da visão institucional associada à visão pessoal de cada estudante. Na parte institucional está representado o *campus online*, um subsistema do *Institutional Managed Learning Environment* (iMLE), composto pelo LCMS, que oferece as funcionalidades de:

Figura 1. Hybrid Institutional Personal Learning Environment



i) LMS, plataforma onde se realiza a atividade formativa *online* e se gerem os registos administrativos e de avaliação; ii) CMS (*Content Management System*), local onde são alocados os materiais de aprendizagem; iii) e o CS (*Community System*), onde podem ser criadas áreas de acesso condicionado para os diferentes grupos/comunidades.

Existe um paralelismo entre o ambiente institucional e a realidade do PLE que cada estudante constrói fora da visão da instituição, nomeadamente na utilização das ferramentas e serviços *web 2.0* na edificação da sua *Social Learning Network* (SLN). As principais diferenças prendem-se com o grau de abertura e estruturação dos dois ambientes. O iMLE é um ambiente estruturado e fechado, características que resultam da necessidade de ser gerido e controlado pela IES que reconhece formalmente o conhecimento ou as competências adquiridas. Contudo, o tipo de ferramentas e serviços oferecidos pelo LCMS e a possibilidade de ligação dos conteúdos e das atividades disponibilizadas nesta plataforma a fontes exteriores faz o *link*, através da CLE, ao PLE, permitindo a comunicação entre os dois ambien-

tes: iMLE-PLE. Por uma questão de clareza na representação, delimitou-se o conceito de PLE a tudo o que o estudante usa para aprender na CLE, fora da instituição, onde tem total opção de escolha ao nível da utilização dos serviços, ferramentas e na definição das suas redes de aprendizagem.

Os iMLE são sistemas constituídos por uma diversidade de subsistemas, que integram uma arquitetura complexa, que importa gerir. O *Learning Analytics* (LA) é apontado pelos *Horizons Reports* de 2011 e 2012 (Johnson *et al.*, 2012; Johnson *et al.*, 2011) como uma tecnologia emergente, prevendo-se que num futuro próximo venha a ter um impacto significativo na gestão dos iMLE e HIPLÉ do ensino superior. O LA aparece associado a neologismos como *marketing intelligence*, *business intelligence*, *business analytics*, *big data*, entre outros. De facto, o objetivo passa não só por gerir melhor, mas também pela utilização da informação para favorecer uma adaptação rápida a novas situações, criando uma componente estratégica que permita obter vantagens comparativas. No caso das IES, isso poderá significar, por exemplo, utilizar a informação para mudar a oferta formativa, modelos pedagógicos ou orientação de cursos para novos públicos.

A edição de 2011 do *Horizons Reports* (Johnson *et al.*, 2011) estimava um período de quatro a cinco anos para adoção do LA pelas IES, sendo que a edição de 2012 (Johnson *et al.*, 2012) antecipa este horizonte temporal para um período de dois a três anos. Brown (2011) enumera três fatores que impulsionam a emergência do LA: *i*) o LA disponibiliza informação útil e atualizada sobre o que alunos fazem ao longo do curso. Nas avaliações tradicionais recolhe-se opiniões e reflexões no final do curso, mas não se consegue aferir o que os alunos vão fazendo ao longo do processo. Esta informação é considerada cada vez mais fundamental para a gestão da atividade formativa em tempo real; *ii*) até muito recentemente, se uma IES queria utilizar o LA tinha de o desenvolver de raiz, o que se revelava um processo moroso e com obstáculos técnicos consideráveis. Atualmente, marcas como a *SunGard* (SunGard, 2012), *Blackboard* (Blackboard, 2012) e *Desire2Learn* (Desire2Learn, 2012) começaram a dar passos nesta direção, fator que pode acelerar a adoção dos LA; *iii*) crescente utilização de métricas no Ensino Superior, no sentido de demonstrar aspetos variados da atividade formativa da instituição. Nesta linha, existem vários projetos que envolvem IES de todo o mundo sobre a temática dos LA (Educause, 2010) e sistemas de deteção e gestão da atividade ou presença *online* dos indivíduos (MIT, 2011).

Um iMLE encerra vários sistemas, variáveis e dimensões que se entrecruzam. A sua gestão exige dados objetivos, quantificados, que possam

ser organizados por múltiplos níveis de análise. Com o avanço dos LA, impulsionados pela necessidade de informação das organizações e pelo desenvolvimento tecnológico, é provável que estas ferramentas de gestão se tornem mais complexas e eficientes e que consigam fornecer informação proveniente dos vários subsistemas que compõem a arquitetura do iMLE.

O Horizon Report (Johnson *et al.*, 2012) explora a ideia, referindo que, nesta fase inicial, a aproximação dos LA à gestão dos iMLE se tem realizado pela via cartesiana e o *focus* tem sido os LCMS, a vertente mais visível dos iMLE. Porém, também menciona a necessidade de os LA evoluírem de forma a integrarem as várias dimensões dos iMLE+PLE: “The initial focus of these efforts is on integration with existing Learning Management Systems (LMS). Several researchers feel that this is a necessary part of a comprehensive solution, but is insufficient. To move learning analytics forward, many would argue that analytics must include more than LMS data. Other factors, such as the impact of the learning environment (especially online, but also physical environments), knowledge gained via informal learning, and metrics on skills including creativity, leadership, and innovation are seen as equally important indicators” (Johnson *et al.*, 2012: 23). A perspetiva da nossa investigação insere-se neste contexto.

Neste artigo é abordada a problemática da gestão dos iMLE. Em concreto, partindo do caso da Universidade Católica Portuguesa – Centro Regional do Porto (Católica-Porto), caracteriza-se a arquitetura do iMLE, contextualizando-se o LCMS como subsistema central. O contributo prático deste trabalho prende-se com a gestão do subsistema LCMS, ao nível da instituição e das suas várias faculdades, departamentos e cursos. Neste sentido, é apresentado o processo de conceção e desenvolvimento de uma ferramenta informática para gestão da integração do LCMS no processo de ensino-aprendizagem ao nível da IES. Nos diversos patamares de gestão, as IES têm necessidade de processos de controlo que permitam posicionar cada departamento/estrutura nos diferentes níveis de integração do LCMS no processo formativo, numa lógica de gestão de conhecimento, de disseminação de boas práticas ou de concorrência interna. Na literatura, sobre a integração dos LCMS no processo de ensinar e aprender, predominam pesquisas realizadas pelos professores e instrutores sobre os seus próprios cursos, sendo mais raros os estudos à escala da instituição (Lonn *et al.*, 2011; Means, Toyama, Murphy, Bakia & Jones, 2010). A generalização destes novos ambientes de aprendizagem nas IES e a falta de estudos sobre aspetos relacionados com a sua gestão são, também, fatores que justificam a pertinência deste estudo.

Para além desta introdução, este artigo está dividido em mais cinco secções: na secção dois é realizada uma caracterização da arquitetura do iMLE da Católica-Porto e contextualizado o subsistema LCMS como peça central dessa arquitetura, colocando-se o problema da necessidade de uma ferramenta de gestão; na secção três é exposta a abordagem metodológica na conceção e desenvolvimento da ferramenta de gestão; na secção quatro descreve-se e fundamenta-se o processo de conceção da ferramenta da gestão; na secção cinco são apresentadas as conclusões mais relevantes; na secção seis são colocados em perspetiva trabalhos futuros.

2. O IMLE DA CATÓLICA-PORTO

2.1. Arquitetura

As IES são organizações complexas onde gravitam vários atores: os mais evidentes são os estudantes, os professores, os funcionários dos serviços e o público. Estas instituições são reconhecidas pelas suas funções principais, pedagógica e científica, que são suportadas por uma multiplicidade de serviços, de que são exemplos os serviços administrativos, técnicos e de apoio à atividade letiva e à investigação. Com a penetração crescente das Tecnologias da Informação (TI) em todas as atividades das IES, verifica-se que, progressivamente, a forma de organização destas instituições no mundo físico vai sendo replicada no espaço virtual, encontrando-se aí um lugar privilegiado para expansão e flexibilização da ação da organização.

Na Figura 2 está esquematizada a arquitetura do iMLE de uma IES, no caso a Católica-Porto. Este ambiente é constituído por um conjunto de serviços e conteúdos que servem vários públicos e que integram diferentes subsistemas, com protocolos de acesso diferenciados, que variam desde o acesso público, em que não são exigidas quaisquer credenciais, até às contas de administrador, de plenos poderes. Dentro dos vários subsistemas, existem contas de acesso condicionado, que apenas permitem que o utilizador aceda a determinadas áreas.

O portal da Católica-Porto é um *website* estruturado, onde é feita a apresentação da instituição, da oferta formativa e dos projetos, e onde são transmitidas notícias, entre outros assuntos de interesse (Católica-Porto, 2012). No portal da instituição, que pretende ser o primeiro ponto de contacto da instituição com o público, são disponibilizados vários *links* que permitem aceder aos portais dos seus dois *campus*, separados geograficamente em duas áreas da cidade do Porto, o *campus* da Foz e o da Asprela;

Figura 2. Arquitetura do iMLE Católica-Porto

Portais	Católica-Porto				
	Foz	Asprela		Business School	
Websites	Faculdades	Serviços	Projetos/ iniciativas	Alumni	
Média Sociais	Youtube	Vimeo	Facebook	LinkedIn	G+
Pedagogia (atividade letiva)	LOMS			Adobe Connect	
	CMS	LMS	Community System	Aulas síncronas à distância	
	RED	Unidades Curriculares	Faculdades	Comunicação Áudio- -scripto-visual	
		Repositório	Docentes	Partilha de conteúdo	
		Atividades	Estudantes		
	Avaliação	Projetos			
Investigação	Biblioteca	B-on	ProfFile	DeGois	Veritati
Colaboração	Adobe Connect	E-mail	Skype	MSN	CRM
Gestão Académica	Sophia	Inscrições	Certificados	Avaliação	
Gestão de qualidade	SIGIQ				
Infraestrutura tecnológica	Comunicação	Rede de dados		Sistemas de telefonia IP	
	Sistemas de cablagem estruturada	Datacenter		Servidores	
	Armazenamento de dados (Storage)	Salvaguarda e recuperação de dados		Recuperação e disaster recover	
	Gestão TI e service desk	Segurança		Monitorização	

à *Business School*; às várias faculdades; aos serviços; aos projetos/iniciativas mais relevantes ou que se queira dar mais visibilidade; e à comunidade dos antigos alunos (*alumni*).

O potencial dos média sociais, como estratégia de marketing e veículo de disseminação da informação, é um fator que não deve ser negligenciado pelas organizações. Neste sentido, a Católica-Porto marca uma presença institucional nos principais média sociais: *Youtube*, *Vimeo*, *Facebook*, *LinkedIn* e *Google+*. No portal existem *links* para a página da instituição em

cada um desses *media* sociais, o que reforça a ideia de estratégia na sua utilização. As funções pedagógicas e científicas constituem-se como as duas missões centrais da IES; esse facto é refletido na arquitetura do ambiente *online* da Católica-Porto, conforme se pode ver na Figura 2. Centrando a análise na vertente pedagógica, em concreto na atividade letiva, verifica-se que o LCMS é um elemento fundamental. O LCMS agrega os serviços CMS+LMS+CS:

- o CMS funciona como um repositório e gestor de conteúdos, nomeadamente Recursos Educativos Digitais (RED), que ficam disponíveis para que os professores os possam recuperar e distribuir pelas diferentes Unidades Curriculares (UC);
- o LMS permite gerir a atividade formativa *online*, nomeadamente a criação de cursos; disponibilização de conteúdos e informação; dinamização de um conjunto alargado de atividades individuais, colaborativas e avaliativas, que se aproximam do modo como os estudantes comunicam e constroem o seu conhecimento na *web* (Peña-López, 2010; Siemens, 2005, 2006; Wheeler, 2010);
- o CS oferece uma base de trabalho *online* para grupos com interesses específicos, como, por exemplo, professores ou alunos de uma faculdade ou uma equipa envolvida num projeto.

O acesso ao LCMS é feito de forma condicionada: só pode aceder à plataforma quem possui as credenciais fornecidas pela instituição, existindo

Figura 3. Interação numa aula síncrona a distância

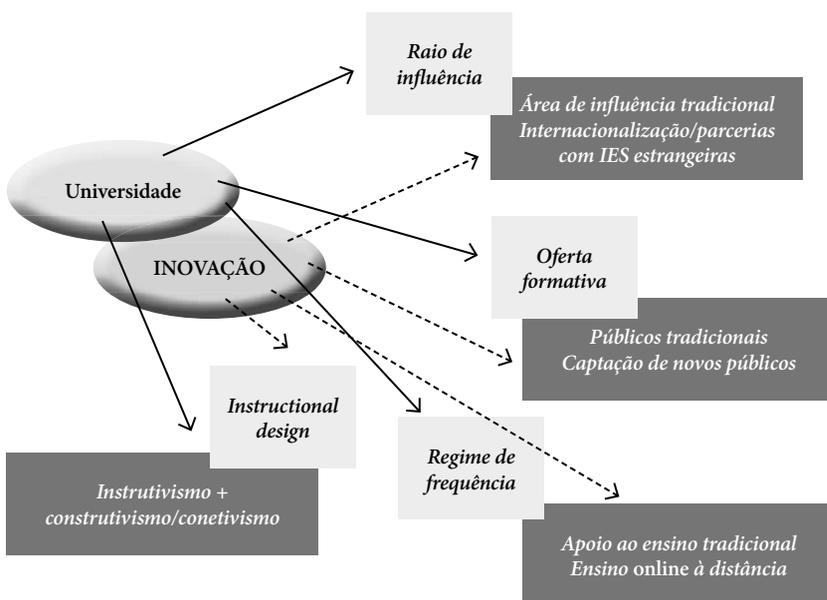


contas com vários níveis de privilégio: aluno, professor, técnico e administrador. Os alunos e os professores são automaticamente inscritos nas UC do LCMS, através do Sistema de Gestão Académica (*Sophia*), tendo apenas acesso às suas UC e comunidades da sua faculdade.

No ano letivo 2010-2011, a Católica-Porto introduziu no seu iMLE a ferramenta de conferência *web*, *Adobe Connect*, que permite organizar aulas síncronas à distância (que podem também ser gravadas e disponibilizadas posteriormente), exponenciando-se os ganhos em termos de flexibilidade de tempo e espaço, com perda mínima de interatividade. Na Figura 3 estão sintetizadas as principais valências desta ferramenta: conversação Áudio-scripto-visual; partilha de conteúdo; aproximação à dinâmica de uma aula presencial num ambiente *online*.

Na Figura 4 estão representadas as principais mudanças organizacionais e pedagógicas, que decorreram da introdução do LCMS e da ferramenta de *webconference* no iMLE da Católica-Porto. Estas transformações são visíveis no aumento do raio de influência no recrutamento de estudantes e no estabelecimento de parcerias com outras IES; na diversificação da oferta formativa; na criação de cursos com regimes de frequência mais flexíveis; e na diversificação dos modelos de *instructional design*.

Figura 4. Mudanças organizacionais e pedagógicas decorrentes da introdução do LCMS



Sintetizando os principais marcos do historial recente do iMLE na inovação da oferta formativa e no campo pedagógico na Católica-Porto:

- 2003, ano de introdução do LMS: a Faculdade de Educação e Psicologia (FEP) dos centros regionais de Lisboa e Porto lançou o “Mestrado em Ciências de Educação – Especialização em Informática Educacional”, que já vai na sua sétima edição. Esse mestrado, que funciona em regime de *e-learning* (aqui entendido como ensino *online* à distância), tem registado alunos inscritos de todo o território de Portugal peninsular, mas também das duas regiões autónomas insulares, Açores e Madeira. Neste mestrado, o LCMS tem sido a plataforma tecnológica sobre a qual se desenvolve toda a atividade formativa. Como complemento, a plataforma de *webconference* (*Adobe Connect*) tem permitido organizar *webinars* em que os alunos, tutores e especialistas convidados podem interagir num ambiente *online*.
- 2010: a Faculdade de Economia e Gestão da Católica-Porto e a Universidade de Vigo (Espanha) mobilizaram competências científicas para organizarem o “Mestrado em Integração Económica Regional e Políticas Comunitárias”, que conta já com duas edições. Este mestrado, ministrado em regime de *e-learning* (ensino *online* à distância), tem inscritos alunos de Portugal, Espanha e de países da América de Sul. À semelhança do Mestrado em “Ciências de Educação – Especialização em Informática Educacional”, o LCMS é o ambiente sobre o qual se desenvolve toda a atividade letiva.
- 2011: organização da “I Conferência *Online* de Informática Educacional (COIED)”, pela coordenação do “Mestrado em Ciências de Educação – Especialização em Informática Educacional”. O COIED desenvolve-se num ambiente de *webinar*, em que são dinamizadas sessões para apresentação de artigos, boas práticas e palestras por especialistas convidados. Nas sessões, os participantes podem participar de forma muito interativa (Figura 3). Esta iniciativa teve bastante sucesso, tendo-se realizado uma segunda edição em outubro de 2012 (COIED, 2012).
- 2012: três unidades académicas da Católica-Porto (Instituto de Ciências da Saúde, Escola Superior de Biotecnologia e *Business School*) desenvolveram o curso de formação avançada “Ferramentas da Qualidade na Gestão da Saúde”. A grande novidade deste curso é a possibilidade de participação nas sessões num ambiente *online*, suportado pela plataforma *Adobe Connect*.

- 2012: lançamento, na FEP, do “Mestrado em Ciências de Educação – Especialização em Organização e Administração Escolar”, com o regime de funcionamento similar ao mestrado em “Ciências da Educação – Especialização em Informática Educacional”.

No ensino presencial, estas ferramentas funcionam como apoio às aulas, oferecendo uma série de valências que permitem aproximações a modelos de *instructional design* mais próximos da forma como os estudantes aprendem na *web* (Peña-López, 2010; Wheeler, 2010), nomeadamente o construtivismo (Jonassen, Howland, Moore & Marra, 2003; Jonassen, Peck & Wilson, 1999; Salmon, 2004) e o conetivismo (Siemens, 2005, 2006). Esta situação pode constituir-se um fator importante na diversificação dos modelos pedagógicos, pois, no contexto das IES, muitos docentes ainda recorrem quase em exclusivo ao modelo de instrução direta, seja por economia de tempo, porque têm uma audiência vasta ou porque esse é o modelo pedagógico que dominam.

Na Figura 2, pode-se verificar que no iMLE da Católica-Porto existe uma variedade de serviços de apoio à investigação, nomeadamente os serviços de bibliotecas *online* da instituição; o repositório institucional, *Veritati*, onde é colocada toda a produção científica produzida na Católica; a Biblioteca de Conhecimento Online (*B-on*), que reúne as principais editoras de revistas científicas internacionais; e a Plataforma DeGóis, que é definida no portal: “The DeGóis Curricula Platform is an instrument for gathering, supplying and analyzing the intellectual and scientific production of the Portuguese researchers. It consists of a portal having as main features the individual management of the curricular information, the visualization of national science and technology indicators and the search for curricula according to content related queries” (FCT, 2012). O *ProfFile* é uma aplicação desenvolvida na Católica-Porto direcionada para a gestão do serviço docente. Esta aplicação permite que o docente edite o seu *curriculum vitae*, que fica disponível na sua página no portal de cada faculdade e nos planos de cada curso.

Relativamente às ferramentas de uso institucionalizado utilizadas no trabalho colaborativo por professores, equipas de investigação, órgãos e serviços, existe o *Adobe Connect*, a que já nos referimos; os *e-mails* institucionais; e o CRM (*Customer Relationship Management*) social, um projeto desenvolvido em parceria com a *Alumni* que tem por objetivo dinamizar a relação com os antigos alunos da instituição, potenciando a criação de uma rede de contactos e a disseminação de informações atualizadas sobre

a oferta formativa e as atividades da Católica-Porto. Na Figura 2, integrou-se também o *Skype* e o *MSN (Microsoft Network)*, pois, embora o seu uso não esteja institucionalizado, a utilização destas aplicações está muito generalizada, pelo que se considerou como parte integrante da arquitetura do ambiente *online* da Católica-Porto.

Os serviços administrativos de gestão académica integram, também, a arquitetura do ambiente *online* da Católica-Porto. O sistema *Sophia* centraliza toda a informação administrativa em campos relacionados com inscrições, certificações e avaliações. O *Sophia* comunica com o LCMS e com o Sistema de Garantia Interna da Qualidade (SIGIQ), permitindo fazer a gestão da atividade pedagógica e científica.

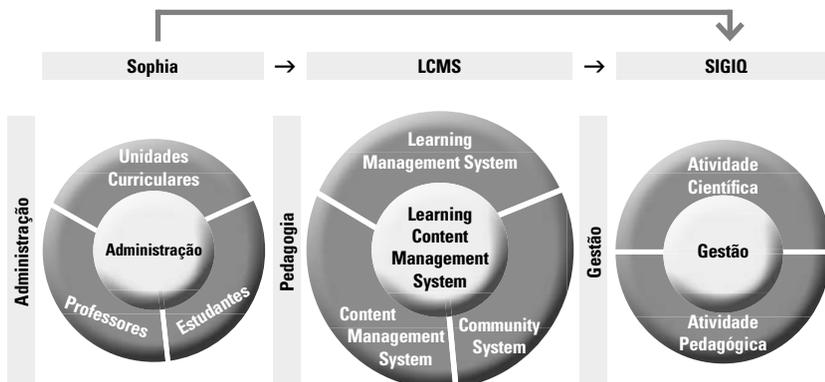
Toda a arquitetura do ambiente *online* é suportada por uma infraestrutura tecnológica que garante o funcionamento de todo o sistema e permite gerir, monitorizar e garantir a sua segurança (Figura 2).

2.2. O LCMS, peça central do iMLE

O LCMS é uma componente basilar no iMLE da Católica-Porto, na medida em que: *i*) é um ambiente virtual de suporte à aprendizagem de uso institucionalizado e generalizado; *ii*) está plenamente integrado na arquitetura *online* da instituição (Figuras 2 e 5); e *iii*) a sua introdução esteve na origem de mudanças organizacionais e pedagógicas importantes (Figura 4).

Na Figura 5 está esquematizada essa integração, evidenciada através da comunicação do LCMS com o sistema de gestão administrativa (*Sophia*) e com o SIGIQ. A comunicação entre estes subsistemas do iMLE possibilita

Figura 5. Comunicação do LCMS com os sistemas de gestão administrativa (*Sophia*) e gestão da qualidade (SIGIQ)



que a criação das UC, e a sua atribuição aos professores e alunos dentro da *Blackboard*, se processe de modo automático. Os dados provenientes do *Sophia* e dos relatórios do LCMS são utilizados pelo SIGIQ para fazer a gestão da atividade científica e pedagógica.

Os dados dos relatórios automáticos do LCMS da Católica-Porto (Quadro 1) mostram a dinâmica do uso desta plataforma tecnológica no processo formativo.

Quadro 1. Dinâmica do LCMS da Católica –Porto

INDICADORES	VALORES
UC ativas	1014
Utilizadores registados	3793
Estudantes	3230
Professores e administradores	563
Comunidades	19
Visitas	370 156
Visualizações de página	5 216 362
N.º médio de páginas vistas/dia	41624
N.º máximo de páginas vistas/dia	93003
Páginas/visita	14,09
Duração média da visita	7'07''
Percentagem de visitantes repetidos	86,6%
Percentagem de novas visitas	13,4%

Os indicadores do Quadro 1 evidenciam a dinâmica na utilização do LCMS. No semestre de verão do ano letivo 2011-2012, registaram-se 1014 UC ativas, dezanove comunidades e 3793 utilizadores no sistema (dos quais 3230 estudantes e 563 professores e administradores). Neste período, o número de visitas foi 370 156, que se traduziu em mais de cinco milhões e duzentas mil páginas vistas, o que corresponde a uma média de catorze

páginas vistas por visita, a 41 524 páginas vistas/dia, com 93 003 no dia mais ativo, sendo a duração média de cada visita é 7'07''. Aproximadamente 87% das 37 056 visitas correspondem a visitantes que anteriormente já tinham estado no portal, um valor expectável, se considerarmos que o LCMS se destina, fundamentalmente, ao desenvolvimento da atividade formativa por utilizadores credenciados pela instituição, sendo que também existe a informação pública presente na página inicial.

Estes indicadores evidenciam que o LCMS é, de facto, um subsistema central no iMLE da Católica-Porto. Contudo, num estudo realizado anteriormente, concluiu-se que a Católica-Porto não possui informação crítica sobre aspetos essenciais sobre o uso e a integração do LCMS na atividade formativa (Ferreira & Andrade, 2011). Este hiato de informação limita a capacidade de gestão deste sistema central do iMLE e não favorece a disseminação de boas práticas nem a remoção de barreiras, daqui resultando uma penetração mais lenta da nova cultura (Kotter, 1996; Kotter & Cohen, 2002; Kotter & Rathgeber, 2009).

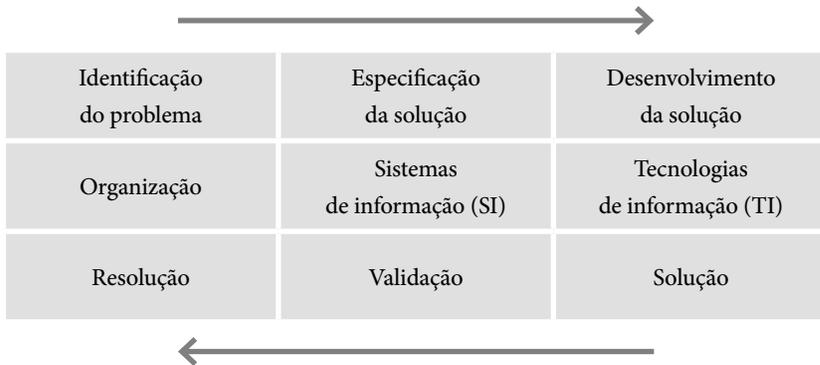
3. METODOLOGIA

Na conceção da ferramenta de gestão do subsistema LCMS, do iMLE da Católica-Porto, adotou-se uma metodologia tipo investigação-ação, em que os investigadores se envolveram ativamente na causa da investigação (Bogdan & Biklen, 1994). Os investigadores, na qualidade de utilizadores do iMLE da Católica-Porto, identificaram lacunas na informação disponibilizada pelos relatórios do LCMS e contribuíram com *inputs* para que a informação desse resposta às necessidades da organização e dos utilizadores. Esta contribuição foi a base de trabalho para que o representante do LCMS e fornecedor do serviço introduzisse as modificações solicitadas nos relatórios.

A abordagem metodológica seguida pode ser definida da seguinte forma: “Action research aims to contribute both to the practical concerns of people in an immediate problematic situation and to further the goals of social science simultaneously. Thus, there is a dual commitment in action research to study a system and concurrently to collaborate with members of the system in changing it in what is together regarded as a desirable direction” (Dill, Gerwin, Mitchell, Russell & Staley, 2003: 6).

Na Figura 6 estão sistematizadas as principais etapas metodológicas seguidas.

Figura 6. Etapas metodológicas da investigação



- 1.º Identificação do problema – O primeiro passo foi a identificação do problema ao nível da organização. A Católica-Porto fez um investimento financeiro importante na implementação de um LCMS e os indicadores fornecidos pelos relatórios desta plataforma tecnológica e via *Google Analytics* apontam para uma utilização generalizada (Ferreira & Andrade, 2011). Importa justificar o investimento realizado e perceber o grau de integração do LCMS no processo formativo. O problema que se coloca é: como conceber uma ferramenta de gestão que disponibilize informação relevante que possa ser agregada de acordo com o plano organizacional da instituição?
- 2.º Especificação da solução – Identificado o problema (Ferreira & Andrade, 2011), propôs-se uma solução, em que se determina o modo de uso dos Sistemas de Informação (SI) e se define a arquitetura da ferramenta de gestão, que permita dar resposta ao problema.
- 3.º Desenvolvimento da solução – A concretização da solução especificada implica a melhoria dos relatórios da *Blackboard*. Os *inputs* relativos à definição dos novos requisitos da informação, que deem resposta às necessidades da instituição e dos utilizadores, foram transmitidos pelos investigadores à empresa fornecedora do serviço e representante do LCMS. Num processo dialético, a empresa fornecedora de serviços tem feito progressivas aproximações às propostas apresentadas pelos investigadores, que, por sua vez, têm reorientado as suas soluções, num esforço de conciliação entre os seus objetivos com os requisitos de exequibilidade tecnológica, apresentados pelos engenheiros da *Blackboard*.

Para além dos relatórios da *Blackboard*, considerou-se importante recolher as opiniões dos estudantes sobre aspetos relacionados com integração do LCMS na atividade formativa. Desta forma, cruzam-se dados objetivos sobre a exploração das funcionalidades do LCMS, com a opinião dos utilizadores.

4. CONCEÇÃO DA FERRAMENTA DE GESTÃO

Na Figura 7 está presente o diagrama simplificado das principais entidades envolvidas no processo formativo da Católica-Porto.

À semelhança de muitas IES, a Católica-Porto tem uma organização por múltiplos níveis: o Centro Regional está dividido em várias faculdades/escolas, que têm vários departamentos, nos quais se integram os docentes (que podem prestar serviço em diferentes escolas) que lecionam várias UC (cada UC é automaticamente criada no LCMS, ambiente virtual onde se desenrola parte da atividade letiva e onde são disponibilizados *Learning Objects*). Os estudantes da instituição estão matriculados em determinadas UC e automaticamente são inscritos nessas UC no LCMS; do mesmo modo as UC são atribuídas aos professores que as lecionam.

Figura 7. Diagrama simplificado das principais entidades envolvidas no processo formativo

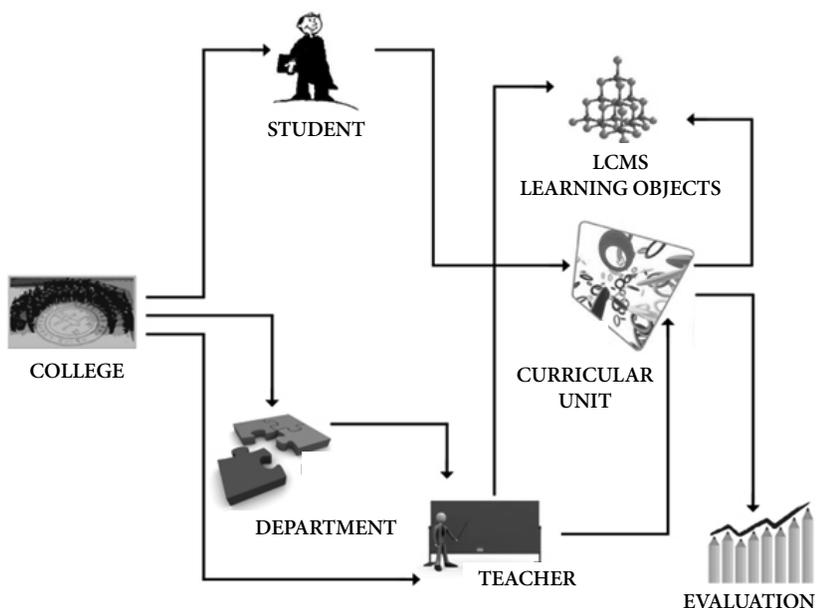
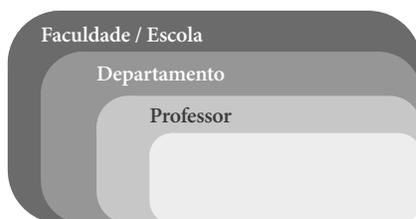


Figura 8. Agregação da informação refletindo o modelo de funcionamento



Na concepção da ferramenta de gestão, procurou-se refletir este modelo de funcionamento. Neste quadro, a UC é o átomo da informação, a partir do qual se faz a agregação para níveis hierarquicamente superiores, como se demonstra na Figura 8. Uma das limitações identificada nos relatórios automáticos do LCMS foi precisamente a impossibilidade de se fazer a agregação da informação por múltiplos níveis (Ferreira & Andrade, 2011).

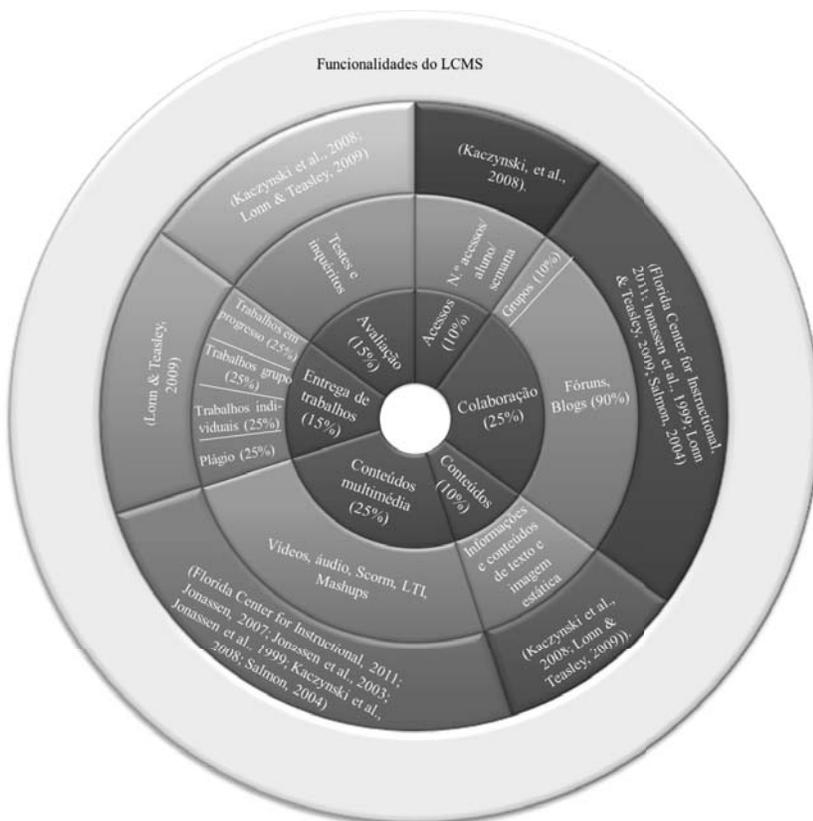
Como já foi referido, outra conclusão a que se chegou na fase de identificação do problema foi que os relatórios do LCMS não forneciam informação sobre aspetos críticos que permitissem aferir o grau de integração no ensino e aprendizagem (Ferreira & Andrade, 2011). Para ultrapassar essa limitação, definiram-se seis dimensões que percorrem as principais valências oferecidas pelo LCMS e que, cumulativamente, foram identificadas na literatura como fundamentais para o desenvolvimento das atividades letivas no ambiente *online*:

- Dinâmica de acesso – Frequência de acesso ao LCMS para acompanhar as atividades da UC (Kaczynski, Wood & Harding, 2008);
- Colaboração – Atividades colaborativas em grupos, fóruns e blogues (Florida Center for Instructional, 2011; Jonassen *et al.*, 1999; Lonn & Teasley, 2009; Salmon, 2004);
- Conteúdo – Informações e conteúdos de texto e imagem estatística sem valor acrescentado relativamente ao material impresso (sebentas, apontamentos, livros, artigos...) (Kaczynski *et al.*, 2008; Lonn & Teasley, 2009);
- Conteúdos multimédia – Conteúdos multimédia digitalmente ricos, que vão para além do texto e imagem fixa: vídeo, áudio, *scorm*, LTI, IMS, *Mashups* (Florida Center for Instructional, 2011; Jonassen, 2007; Jonassen *et al.*, 2003; Jonassen *et al.*, 1999; Kaczynski *et al.*, 2008; Salmon, 2004);

- Entrega de trabalhos – Uso das ferramentas de deteção de plágio, entrega de trabalhos individuais e de grupo, monitorização dos trabalhos em progresso (Lonn & Teasley, 2009);
- Avaliação – Testes, inquéritos, autoavaliações (Kaczynski *et al.*, 2008; Lonn & Teasley, 2009).

Na Figura 9 apresenta-se o modelo seguido na avaliação, onde aparecem refletidos os fatores de ponderação de cada dimensão (em percentagem relativa ao total das dimensões consideradas), consoante a preponderância que assumem no processo de ensino e aprendizagem.

Figura 9. Dimensões para avaliação da integração do LCMS na prática letiva



Assim, às dimensões “colaboração” e “conteúdos multimédia” foi atribuído um fator de ponderação maior (25%), fundamenta-se este procedimento com base na literatura. De facto, estas duas dimensões são identificadas como basilares no desenvolvimento de cursos com alguma vertente *online* (Florida Center for Instructional, 2011; Jonassen, 2007; Jonassen *et al.*, 2003; Jonassen *et al.*, 1999; Kaczynski *et al.*, 2008; Salmon, 2004). Dentro da dimensão “colaboração”, atribuíram-se 10% à formação de grupos (um indicador que revela a propensão para a organização do trabalho colaborativo, mas que não fornece informação sobre o tipo de atividades colaborativas realizadas) e 90% às atividades colaborativas efetivamente desenvolvidas e registadas nos relatórios do LCMS, nomeadamente os fóruns e os blogues. No que se refere aos “conteúdos multimédia”, considerou-se tudo o que vai para além de texto e imagem estática, designadamente vídeos, áudio, *scorm*, LTI e *mashups*.

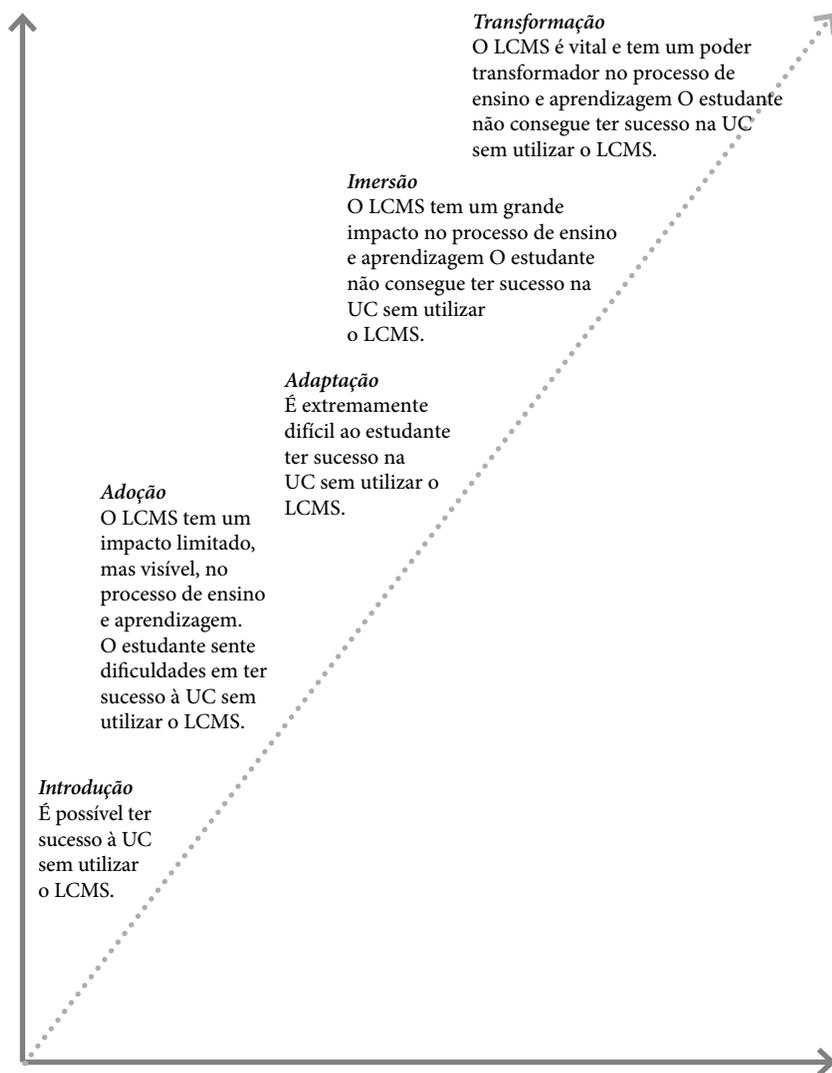
As dimensões “entrega de trabalho” e “avaliações” são fundamentais no ensino formal em que a formação tem de ser certificada. Atribui-se um fator de ponderação de 15% a cada delas. Relativamente à dimensão “entrega de trabalhos”, distribuiu-se a avaliação por quatro itens (*i* – deteção de plágio, *ii* – entrega de trabalhos individuais, *iii* – entrega de trabalhos de grupo, *iv* – entrega de trabalhos em progresso), cada um com uma ponderação de 25%. No campo da avaliação, considerou-se a utilização das ferramentas de avaliação do LMCS, nomeadamente testes e inquéritos.

A dimensão “conteúdos” refere-se à disponibilização, no LCMS, de informação e material constituído apenas por texto e imagem estática. Embora se reporte à transposição de elementos do ensino presencial mais tradicional para um ambiente *online*, é um indicador da importância do LCMS na disponibilização da informação; daí a atribuição de 10% como fator de ponderação.

A frequência com que os estudantes acedem ao LCMS para acompanhamento das atividades é o grau zero da integração desta plataforma no processo de ensino e aprendizagem. Esta dimensão encerra informação útil e não negligenciável sobre a dinâmica deste ambiente. Por aqui se justifica o fator de ponderação de 10%.

No modelo de avaliação apresentado, pretende-se fazer o posicionamento automático das UC em cinco níveis da integração do LCMS no processo de ensino e aprendizagem. Na literatura existem múltiplos modelos que descrevem a evolução da integração da tecnologia na atividade formativa *online* e apresentam descritores para fazer este posicionamento ao longo de estádios (Florida Center for Instructional, 2011; Salmon, 2004).

Figura 10. Evolução da integração do LCMS no processo de ensino e aprendizagem



Na Figura 10 estão sintetizados os cinco níveis de integração do LCMS no processo de ensino e aprendizagem, e no Quadro 2 são apresentados os descritores para cada uma das dimensões consideradas.

Quadro 2. Matriz com os níveis de integração do LCMS no processo formativo (descritores)

	Introdução	Adoção	Adaptação	Imersão	Transformação
Acesso	Número de acessos utilizador/ semana à UC muito reduzido.	Reduzido número de acessos utilizador/ semana à UC.	O acesso dos utilizadores à UC é feito regularmente ao longo da semana.	O acesso dos utilizadores à UC é feito numa base quase diária.	O acesso dos utilizadores à UC é feito diariamente ou várias vezes ao dia.
Colaboração	As ferramentas colaborativas não são utilizadas ou são-no muito pouco.	As ferramentas colaborativas são pouco utilizadas.	O uso das ferramentas colaborativas é relativamente importante na construção do conhecimento.	O uso das ferramentas colaborativas é importante na construção do conhecimento.	O uso das ferramentas colaborativas é muito importante na construção do conhecimento.
Conteúdos	Informação/ conteúdos relevantes sobre a UC inexistente ou quase inexistente.	Informação/ conteúdos relevantes sobre a UC presente, mas com lacunas importantes.	Informação/ conteúdos relevantes sobre a UC presente, com algumas lacunas.	A maioria da informação/ conteúdos relevantes está disponível.	A totalidade, ou a quase totalidade, da informação/ conteúdos relevantes está disponível.

	Introdução	Adoção	Adaptação	Imersão	Transformação
Conteúdos multimédia	Conteúdos multimédia inexistentes ou pouco presentes.	A presença de conteúdos multimédia é reduzida, cobrindo uma pequena parte dos conteúdos-chave da UC.	A presença de conteúdos multimédia é evidente, mas não cobre uma parte importante dos conteúdos-chave da UC.	A presença de conteúdos multimédia é importante e diversificada, cobrindo a maior parte dos conteúdos-chave da UC e tem associada mais-valias em comparação com o material impresso.	A presença de conteúdos multimédia está generalizada e é diversificada, cobrindo a totalidade, ou a quase totalidade, dos conteúdos-chave da UC e tem associada grandes mais-valias em comparação com o material impresso.
Entrega de trabalhos	Sem utilização das ferramentas da entrega de trabalhos.	A entrega de trabalhos via LCMS é incipiente e sem recurso a formas de comunicação, monitorização e deteção de plágio.	A entrega de trabalhos via LCMS está por vezes associada a formas de comunicação, monitorização e deteção de plágio.	A entrega de trabalhos via LCMS está frequentemente associada a formas de comunicação, monitorização e deteção de plágio.	A entrega de trabalhos via LCMS está sempre associada a formas de comunicação, monitorização e deteção de plágio.
Avaliação	Sem utilização das ferramentas de testes/inquéritos.	A utilização das ferramentas de testes/inquéritos é feita esporadicamente e/ou não desempenha um papel importante na regulação do estudo.	A utilização das ferramentas de testes/inquéritos é feita regularmente e desempenha um papel importante na regulação do estudo.	A utilização das ferramentas de testes/inquéritos LCMS é feita na maior parte dos conteúdos-chave e desempenha um papel importante na regulação do estudo.	A utilização das ferramentas de testes/inquéritos é feita em todos, ou quase todos, os conteúdos-chave e desempenha um papel muito importante na regulação do estudo.

Seguiu-se a fase de definição de métricas (Quadro 3) para se proceder ao posicionamento dos itens de cada dimensão nos cinco estádios definidos na etapa anterior:

- **Acesso** – Num LCMS plenamente integrado e com poder transformador no processo formativo, são disponibilizados conteúdos e informações da UC; é realizado trabalho colaborativo, nomeadamente participação em fóruns/blogues; entrega de trabalhos e avaliação. Neste cenário, o acompanhamento e a participação das atividades da UC impõem um acesso regular à plataforma. Seguindo esta linha, assumiu-se que nos estádios mais altos de integração existe a necessidade de um acesso diário ou quase diário à plataforma (4-5 acessos/semana no estágio de imersão) ou superior a um acesso por dia útil (≥ 6 acessos por semana no estágio de transformação) para o acompanhamento pleno das atividades.
- **Colaboração** – A dimensão “colaboração” é referida na literatura como um fator fundamental no desenvolvimento das atividades num ambiente *online* (Florida Center for Instructional, 2011; Jonassen *et al.*, 1999; Lonn & Teasley, 2009; Salmon, 2004) e os LCMS oferecem ferramentas que permitem que os estudantes colaborem entre si e com o professor (Lonn & Teasley, 2009). Neste modelo de avaliação, pretende-se extrair dados quantificados sobre a utilização das valências do LCMS no trabalho colaborativo e não proceder a uma avaliação da dinâmica de cada atividade em si ou do desempenho dos alunos nestas atividades. Os indicadores selecionados dentro desta dimensão foram a constituição de grupos (10%) e a utilização de ferramentas que permitem desenvolver atividades iminentemente colaborativas, fóruns e blogues (90%). As UC na Católica-Porto são semestrais e cada semestre tem a duração de doze semanas. Parte-se da métrica sugerida no curso de “Mestrado em Ciências da Educação, especialização em Informática Educacional”, em regime de *e-learning* (à distância), na Católica-Porto e Católica-Lisboa, em que se propõe que a duração dos fóruns “não seja inferior a 2 semanas nem superior a 4 e se preveja uma semana para que os membros possam redigir um eventual resumo de conclusão. Esta situação originará que no período de um módulo de formação que dure cerca de 12 semanas possam existir 3 ou 4 espaços para discussão de fórum, a que corresponderão 3 ou 4 grandes temas da disciplina” (Lagarto, 2009: 26). Transpondo este procedimento para a definição da métrica deste item, definiu-se: estágio de introdução (sem fóruns/blogues abertos), adoção

- (1 fórum/blogue), adaptação (2 fóruns/blogues), imersão (3 fóruns/blogues) e transformação (≥ 4 fóruns/blogues).
- **Conteúdos multimédia** – Dada a natureza muito diversa dos conteúdos digitais relativa ao formato tecnológico, mas, também, a abrangência no programa da UC (que pode compreender um aspeto particular abordado numa aula ou abarcar um tema completo), torna-se difícil estabelecer um critério para definir métricas para posicionar as UC nesta dimensão. Desta forma, e considerando que cada UC no Ensino Superior abrange um volume de informação elevado, parece-nos que a definição de um intervalo de dois conteúdos digitalmente ricos colocados no LCMS por cada estágio tem fundamento. Seguindo esta linha de raciocínio, definiu-se: estágio de introdução (0-2 conteúdos multimédia), adoção (3-4 conteúdos multimédia), adaptação (5-6 conteúdos multimédia), imersão (7-8 conteúdos multimédia) e transformação (≥ 9 conteúdos multimédia).
 - **Conteúdos** – Seguindo a lógica seguida para os conteúdos multimédia, considerou-se: estágio de introdução (0-2 informações/conteúdos), adoção (3-4 informações/conteúdos), adaptação (5-6 informações/conteúdos), imersão (7-8 informações/conteúdos) e transformação (\geq informações/conteúdos).
 - **Entrega de trabalhos** – O LCMS oferece quatro valências na entrega de trabalhos: verificação de plágio, entrega de trabalhos individuais, de grupo e em progresso. Atribuiu-se a ponderação de 25% a cada item desta dimensão, fazendo-se corresponder a não utilização de qualquer destas funcionalidades ao estágio da introdução, e adicionou-se, de forma sequencial, mais um ponto em cada um dos outros estágios. Desta forma, no estágio transformação existirá uma utilização de todas as funcionalidades de entrega dos trabalhos (100%).
 - **Avaliação** – Seguindo uma linha de pensamento similar à participação nos fóruns (Lagarto, 2009), considerou-se que a realização de 3-4 testes/inquéritos no LCMS corresponderá aos grandes temas da disciplina. A métrica apresentada: estágio de introdução (sem testes/inquéritos disponíveis), adoção (1 teste/inquérito), adaptação (2 testes/inquéritos), imersão (3 testes/inquéritos) e transformação (≥ 4 testes/inquéritos).

Quadro 3. Matriz com os níveis de integração do LCMS no processo formativo (indicadores)

	Introdução	Adoção	Adaptação	Imersão	Transformação
Acceso (por estudante ativo/semana)	0-1	2	3	4-5	≥ 6
Colaboração Grupos (10%) Fóruns/Blogues (90%)	0* (fóruns/blogues) * Somar 10% em caso de grupos formados	1 (fóruns/blogues) * Somar 10% em caso de grupos formados	2 (fóruns/blogues) * Somar 10% em caso de grupos formados	3 fóruns/blogues * Somar 10% em caso de grupos formados	≥ 4 (fóruns/blogues) * Somar 10% em caso de grupos formados
Conteúdos	0-2	3-4	5-6	7-8	≥ 9
Conteúdos multimédia					
Vídeos /Áudio /Scorm /LTI /Mashups	0-2	3-4	5-6	7-8	≥ 9
Total = Σ diversos tipos					
Entrega de trabalhos					
SafeAssign (25%) / Trabalhos (25%)	0 (sem utilização)	1 (funcionalidade de entrega de trabalhos utilizada)	2 (funcionalidades de entrega de trabalhos utilizada)	3 (funcionalidades de entrega de trabalhos utilizada)	4 (funcionalidades de entrega de trabalhos utilizada)
Trabalhos de grupo (25%)					
Trabalhos de grupo em progresso (25%)					
Total = 25% por cada item utilizado					
Avaliação					
Testes/Inquéritos	0	1	2	3	≥ 4
Total = Σ dos dois tipos					

A partir desta parametrização foi desenhado um *backoffice* no sistema que permite que os relatórios automáticos façam o posicionamento de cada UC nos cinco níveis de integração do LCMS no processo formativo (Figura 10), considerando as diferentes dimensões (Quadros 2 e 3).

Como complemento da informação proveniente dos relatórios, que se traduz em dados objetivos sobre o modo de utilização do LCMS, considerou-se importante aferir a visão dos alunos sobre as mesmas dimensões. Desta forma, faz-se o cruzamento da informação extraída dos relatórios da *Blackboard* com a informação proveniente de um questionário. No Quadro 4 são sintetizadas as dimensões do questionário e, como se pode verificar, têm correspondência nas dimensões consideradas nos Quadros 3 e 4, relativas aos relatórios automáticos do LCMS. Adicionalmente, consta do questionário a dimensão “comunicação”, onde é aferida a importância da disseminação da informação através das ferramentas do LCMS. Esta dimensão não consta dos relatórios automáticos da *Blackboard* devido a limitações de ordem tecnológica, que impedem a contagem da utilização destas funcionalidades.

Quadro 4. Questionário “Perceção dos alunos sobre a integração do LCMS, nas diversas UC, no seu processo de aprendizagem”

Escalas	Perceção dos alunos sobre o grau de integração do LCMS, nesta UC, no seu processo de aprendizagem
Dinâmica de acessos	Importância percebida do acesso ao LCMS no acompanhamento à atividade letiva.
Comunicação	Importância percebida da disseminação da informação sobre atividades da UC através das ferramentas do LCMS.
Colaboração	Importância percebida das funcionalidades do LCMS na construção colaborativa do conhecimento e na qualidade da interação com professor e pares na realização das atividades colaborativas dentro do LCMS.
Conteúdos (texto e imagem estática)	Importância percebida da qualidade, adequação, representatividade e mais-valias dos conteúdos disponibilizados no LCMS.
Conteúdos multimédia	
Entrega de trabalhos	Importância percebida das funcionalidades do LCMS na entrega, <i>feedback</i> e salvaguarda de princípios éticos e justiça nos trabalhos realizados.
Avaliação	Importância percebida da adequação, diversidade, representatividade, processo de <i>feedback</i> da avaliação realizada no LCMS.

Na conceção desta ferramenta, a definição do posicionamento nos níveis de integração do LCMS no processo de ensino e aprendizagem foi feita numa lógica de gestão do conhecimento ou de concorrência interna, com os seguintes objetivos: *i*) desenvolvimento de processos de controlo; *ii*) divulgação das boas práticas e dos casos de sucesso; *iii*) modelagem dos setores mais atrasados na adoção da tecnologia através do exemplo dos setores mais dinâmicos.

O tratamento e apresentação da informação é um aspeto essencial na eficácia da ferramenta de gestão. Os sistemas de análise OLAP (*Online Analytical Processing*) ou similares possibilitam a organização dos dados por muitos níveis de detalhe (a informação pode ser agregada por UC, departamento, escola/faculdade ou universidade). Desta forma, os dados podem ser selecionados por períodos temporais ou visualizadas apenas algumas variáveis. Estes sistemas permitem fazer a seleção e leitura das dimensões que se pretendem efetivamente considerar num dado momento, o que facilita a leitura dos resultados, pois diminui a entropia associada a elevados volumes de informação (Ferreira & Andrade, 2010; olap.com, 2010). Por outro lado, a organização da informação por níveis de detalhe possibilita o acesso condicionado à informação, se assim for o objetivo da instituição. Nesse caso, cada professor só terá acesso à informação sobre as UC que leciona, o coordenador de departamento a todas as UC do seu departamento, o diretor de faculdade/escola a todas a UC da instituição que dirige, os Serviços de Gestão da Qualidade (SIGIQ) e a direção da Católica-Porto a toda a informação.

5. CONCLUSÕES

A aposta das IES em iMLE está associada a mudanças pedagógicas e organizacionais importantes. Estes ambientes virtuais podem ser catalisadores da inovação pedagógica, ao permitirem uma aproximação à forma como a nova geração de estudantes aprende, que se traduz numa maior flexibilidade no tempo e no espaço na realização das tarefas, na participação em comunidades virtuais, na incorporação de média sociais, ferramentas *web 2.0* e *Learning Objects* no processo de construção de conhecimento (Peña-López, 2010; Siemens, 2005, 2006; Wheeler, 2010). Para além da inovação pedagógica, os iMLE podem constituir-se como vantagens competitivas importantes para as IES, por exemplo, no estabelecimento de parcerias para o desenvolvimento de projetos científicos e pedagógicos com outras IES e na diversificação da oferta formativa, com regimes de frequência mais flexíveis, que permitam captar novos públicos.

Os iMLE são ambientes complexos, constituídos por vários subsistemas, em que várias dimensões e variáveis se entrecruzam, o que significa um enorme desafio para a gestão. Com a crescente necessidade de informação reclamada pela IES, associadas ao desenvolvimento tecnológico, é provável que as ferramentas de gestão progressivamente se vão tornando mais complexas e eficientes e consigam agregar informação dos vários subsistemas que compõem a arquitetura do iMLE (Johnson *et al.*, 2012; Johnson *et al.*, 2011). Contudo, ainda estamos numa fase inicial e o processo de desenvolvimento das ferramentas de gestão dos iMLE tem seguido uma via cartesiana, tratando um único subsistema ou um pequeno conjunto de subsistemas considerados centrais. Os LCMS são um dos subsistemas de maior centralidade na arquitetura dos iMLE das IES, o que explica o facto de os esforços iniciais no desenvolvimento de ferramentas informáticas de gestão se focalizarem aqui (Johnson *et al.*, 2012).

O contributo prático desta investigação resulta deste contexto. Neste artigo foi contextualizada e justificada a pertinência do desenvolvimento de uma ferramenta de gestão do subsistema LCMS, do iMLE da Católica-Porto, e descrito o seu processo de conceção, que se sintetiza de seguida (Varajão, 1998):

- **Análise estratégica** – Delimitação do problema. Identificaram-se as insuficiências no Sistema de Informação (SI) atual face às exigências de informação da organização para gestão do subsistema LCMS.
- **Definição estratégica** – Na conceção da ferramenta de gestão foi dada uma resposta aos problemas identificados e, com base na revisão da literatura e nas funcionalidades oferecidas pelo LCMS, foram definidas as dimensões de análise (*i* – acessos; *ii* – colaboração; *iii* – conteúdos; *iv* – conteúdos multimédia; *v* – entrega de trabalhos; *vi* – avaliação) e o modo de agregação dos dados (idealizado de modo a permitir uma leitura em vários níveis, em conformidade com o plano organizacional da instituição).
- **Desenvolvimento da solução** – Através de uma metodologia de investigação-ação, os investigadores (utilizadores do LCMS) apresentaram os *inputs* para melhoria dos relatórios automáticos e, num processo de trabalho em parceria com os técnicos da empresa fornecedora dos serviços, têm sido feitas aproximações sucessivas às soluções apresentadas. Neste processo dialético, as propostas têm sido adequadas aos requisitos de exequibilidade tecnológica, apresentados pelos técnicos da empresa representante da *Blackboard*. No desenvolvimento da ferramenta está

prevista que esta informação seja complementada com dados recolhidos, via questionário, que traduzam a opinião dos estudantes sobre as mesmas dimensões dos relatórios automáticos.

As principais vantagens da metodologia de conceção da ferramenta de gestão resultam: *i*) do envolvimento dos utilizadores na conceção da ferramenta, facto que potencia a sua utilidade; *ii*) do cruzamento da informação proveniente dos relatórios automáticos do LCMS com a opinião dos estudantes, fator que potencialmente aumenta a eficácia da ferramenta enquanto instrumento de gestão; *iii*) da possibilidade de fazer agregação por níveis hierárquicos, que refletem o plano organizacional da instituição.

6. TRABALHOS FUTUROS

Como trabalhos futuros, na vertente teórica, considera-se importante prosseguir este esforço de sistematização no campo da arquitetura e da gestão dos iMLE. De facto, devido ao avanço tecnológico que alimenta mudanças pedagógicas e organizacionais, esta temática está em constante mutação, sendo, por isso, ainda difícil estruturar um discurso estável.

Na vertente prática, o objetivo passa por desenvolver uma ferramenta para tratamento e apresentação dos dados que permita articular a informação do LCMS com os dados provenientes dos questionários aos estudantes. Espera-se que a informação proveniente desta aplicação informática seja integrada como componente do sistema de gestão da qualidade da Católica-Porto.

Referências

- Blackboard. (2012). *Blackboard Analytics – Gain a Whole New Perspective* Retrieved Jul 28, 2012, from <http://www.blackboard.com/platforms/analytics/overview.aspx>.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Brown, M. (2011). *Learning Analytics: The Coming Third Wave*. EDUCAUSE Learning Initiative Brief. 1-4. Retrieved from doi:ELIB1101.
- Católica-Porto. (2012). *Universidade Católica Portuguesa – Porto* Retrieved Jul 28, 2012, from <http://porto.ucp.pt/>.
- COIED (2012). *Conferência Online de Informática Educacional* Retrieved Jul 28, 2012, from <http://www.coied.com/ed12>.
- Desire2Learn. (2012). *Desire2Learn Analytics – Desire2Learn Analytics* Retrieved Jul 28, 2012, from <http://www.desire2learn.com/products/analytics/>

- Dill, A.; Gerwin, D.; Mitchell, D.; Russell, L. & Staley, B. (2003). *Research Guidelines*. Hadley – Massachusetts: WHSRP Planning Group.
- Educause (2010). *Next Generation Learning Challenges: Learner Analytics Premises*. Retrieved from Educause.edu website: <http://www.educause.edu/library/resources/next-generation-learning-challenges-learner-analytics-premises>
- FCT (2012). DeGóis – Plataforma Nacional de Ciência e Tecnologia Retrieved Jul 28, 2012, from <http://degois.pt/>
- Ferreira, S. A. & Andrade, A. (2010). Mudança e inovação pedagógica no ensino superior pela via tecnológica – dimensões de gestão e avaliação. *Revista Portuguesa de Inovação Educacional*, 9, 205-229.
- Ferreira, S. A. & Andrade, A. (2011, 30 jun, 1-2 de jul). *Aproximação a um modelo de análise da integração do LMS no processo formativo*. Paper presented at the II CIDU 2011 – II Congresso Internacional da Docencia Universitária, Vigo, Spain.
- Florida Center for Instructional, T. (2011). *Technology Integration Matrix*, from <http://fcit.usf.edu/matrix/matrix.php>
- Johnson, L.; Adams, S. & Cummins, M. (2012). *Horizon Report: 2012 Higher Education Edition*. Texas, Austin: The New Media Consortium.
- Johnson, L.; Smith, L. R.; Willis, H.; Levine, A. & Haywood, K. (2011). *The 2011 Horizon Report*. Austin, Texas.
- Johnson, L.; Smith, R.; Levine, A. & Haywood, K. (2010). *2010 Horizon Report: K-12 Edition*. California, USA: The New Media Consortium.
- Jonassen, D. (2007). *Computadores, Ferramentas Cognitivas*. Porto Editora: Porto.
- Jonassen, D.; Howland, J.; Moore, J. & Marra, R. (2003). *Learning to Solve Problems with Technology* (Vol. 2.nd). New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Jonassen, D.; Peck, K. & Wilson, B. (1999). *Learning with Technology – A constructivist perspective*. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Kaczynski, D.; Wood, L. & Harding, L. (2008). Using radar charts with qualitative evaluation: Techniques to assess change in blended learning. *Active Learning in Higher Education*, 9(1), 23-41.
- Kotter, J. (1996). *Leading Change*. Massachusetts: Harvard Business School Press.
- Kotter, J. & Cohen, D. (2002). *The Heart of Change*. Massachusetts: Harvard Business School Press.
- Kotter, J. & Rathgeber, H. (2009). *O nosso icebergue está a derreter* (Vol. 6.º). Porto: Ideias de ler.
- Lagarto, J. R. (2009). *Avaliação em e-learning*. 2(1), 19-29-19-29. Retrieved from <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/viewFile/82/49>
- Lonn, S. & Teasley, S. D. (2009). Saving time or innovating practice: Investigating perceptions and uses of Learning Management Systems. *Computers & Education*, 53(3), 686-694. doi: 10.1016/j.compedu.2009.04.008

- Lonm, S.; Teasley, S. D. & Krumm, A. E. (2011). Who needs to do what where?: Using learning management systems on residential vs. commuter campuses. *Computers & Education*, 56(3), 642-649. doi: 10.1016/j.compedu.2010.10.006
- Means, B.; Toyama, Y.; Murphy, R.; Bakia, M. & Jones, K. (2010). *Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning studies* (Revised September 2010 ed.). Washington, D. C.: U. S. Department of Education – Office of Planning, Evaluation, and Policy Development Policy and Program Studies Service.
- MIT. (2011). *Personas: How does the Internet see you?* Retrieved 08-28, 2012, from <http://personas.media.mit.edu/>
- OLAP.COM. (2010). *OLAP software and education wiki*. Retrieved Web Page, 2010, from http://olap.com/w/index.php/OLAP_Education_Wiki
- Peña-López, I. (2010). *Mapping the PLE-sphere*. Retrieved from <http://ictlogy.net/review/?p=3437>
- Salmon, G. (2004). *E-moderating: The Key to Teaching and Learning Online* (Vol. 2). Oxon: RoutledgeFalmer.
- Siemens, G. (2005). [A Learning Theory for the Digital Age]. Web Page.
- Siemens, G. (2006). *Knowing Knowledge*. Retrieved from http://www.elearnspace.org/KnowingKnowledge_LowRes.pdf
- SunGard. (2012). *SunGard Solutions*. Retrieved Jul 28, 2012, from <http://www.sungard.com/astec>
- Varajão, J. (1998). *A arquitetura da gestão de sistemas de informação* (2.^a ed.). Lisboa: FCA – Editora Informática.
- Wheeler, S. (2010). *Anatomy of a PLE*. Retrieved from <http://steve-wheeler.blogspot.pt/2010/07/anatomy-of-ple.html>

ABSTRACT: Higher education institutions have invested in virtual learning environments (Institutional Managed Learning Environments-iMLE), aiming to achieve organizational and pedagogical changes, promoting innovation and competitiveness. The management of these environments, which have associated a complex architecture, is an emerging theme in the literature, particularly in the area of computer management tools. In this paper, based in the case of the Portuguese Catholic University – Porto Regional Centre, an approximation to the theme is performed: firstly, the architecture of iMLE is described, showing the relationship between the several subsystems that compose it and the centrality of Learning Content Management System (LCMS) is demonstrated; secondly, a practical contribution in managing the iMLE is presented, in particular, the process of conception of a computer tool that allows to manage the integration of the LCMS in the teaching and learning process

is described and substantiated. The problematization of the complex architectures of iMLE through a panoramic approach, aggregating several concepts and perspectives, and the proposal of a computer tool for the management of these environments are the main contributions of this work.

KEYWORDS: Institutional Managed Learning Environment (iMLE), Learning Content Management System (LCMS), Management, Technology Enhanced Learning Environments (TELE)