

Casos de Estudo com a Bolsa de Objectos de Aprendizagem: Análise na Perspectiva da Computação Social

Alberto Rodrigues da Silva
INESC-ID & Instituto Superior Técnico
Portugal

alberto.silva@acm.org

Patrícia Dinis
INESC-ID & Escola Jaime Moniz
Portugal

patricia.dinis@gmail.com

RESUMO

A existência de comunidades online em torno de objectos sociais é cada vez mais habitual na Internet, tendo algumas enorme popularidade. Este trabalho enquadra-se no âmbito de comunidades online na área do ensino e aprendizagem, ao propor o sistema BOA (Bolsa de Objectos de Aprendizagem) como uma plataforma de Objectos de Aprendizagem (OA) versátil e configurável, que introduz conceitos inovadores para promover a colaboração entre utilizadores, privilegiando uma competitividade saudável e consequente qualidade dos OA submetidos. O BOA baseia-se na metáfora da "bolsa de valores" em que o valor dos OA pode variar consoante a sua popularidade. Por outro lado, os utilizadores são recompensados com créditos sempre que interagem no BOA, quer seja pela submissão de OA ou ao colaborarem, associando informação importante como comentários, classificações, experiências educativas assim aumentando o valor inerente de cada objecto. Este artigo introduz os principais conceitos e aspectos de utilização do BOA e discute dois casos de estudo da sua aplicação: o caso BOA-GPI e o caso BOA-RAM. Para ambos os casos são analisados os seus contextos organizacionais, requisitos e regras de funcionamento, e referidos os principais indicadores da sua utilização. Com base na experiência obtida destes casos são apresentadas as principais reflexões segundo a perspectiva da área da computação social.

Palavras Chave. Objectos de Aprendizagem, e-Learning, Comunidades de Ensino e Aprendizagem, Plataformas Colaborativas, Computação Social.

1. INTRODUÇÃO

A popularidade dos modelos e das tecnologias de e-learning têm vindo a contribuir para a maior produção, divulgação e mesmo comercialização de OA (Objectos de Aprendizagem) [1-7]. Os OA estão a revolucionar a forma e os métodos de ensino e aprendizagem, em particular ao tirarem partido da Internet como um ambiente ubíquo, de acesso fácil e propício para uma aprendizagem personalizada [1,7,8]. Se se aproveitar os recursos tecnológicos na reutilização dos OA, pode-se alterar os seus conteúdos, mudar a sequência de apresentação dos mesmos, ou até eliminar ou adicionar outros OA, por forma a providenciar a cada indivíduo conjuntos de OA personalizados de acordo com as suas reais necessidades.

Pelo facto de existirem inúmeros OA disponíveis na Internet, é fundamental que cada indivíduo possa localizar e obter os OA mais relevantes e convertê-los em conhecimento [9]. A descrição dos OA através de metadados permite que estes sejam compreendidos por humanos e por computadores de modo a poder [9-11]: (1) localizar os OA de acordo com distintos critérios de pesquisa; (2) identificar os OA; (3) juntar ou relacionar OA semelhantes ou que partilham um mesmo assunto ou mesma disciplina; (4) distinguir OA; e (5) informar sobre a localização dos mesmos.

Na sequência de nosso trabalho de investigação anterior [24], de análise de repositórios de OA existentes, tais como MERLOT [12], EdNA [13], ARIADNE [14], CAREO [15], WISCONSIN [16], SMETE [17], Porto Editora [18-19], E-ESCOLA [20], reconhecemos que estes se distinguem em termos de popularidade pela quantidade e qualidade dos respectivos OA. Os repositórios de OA diferenciam-se ainda pelas funcionalidades fornecidas aos utilizadores, sendo ainda que quantos mais utilizadores existirem, maior é o nível de dinamismo, competitividade e massa crítica da comunidade.

Neste contexto, i.e. no âmbito das tecnologias de suporte ao ensino-aprendizagem (LCMS, *Learning Content Management System*) e de objectos de aprendizagem (LO, *Learning Objects*) [1-9, 21-22] identificámos as seguintes questões que têm vindo a orientar este trabalho de investigação, designadamente: (1) Como promover e estimular a colaboração entre participantes que sejam autores ou utilizadores de OA; (2) Como recompensar utilizadores-autores que criam e submetem os OA; (3) Como recompensar os utilizadores que contribuem para a melhoria de qualidade dos OA; e (4) Como conceber um sistema que satisfaça as questões referidas e ainda possa ser adaptado a diferentes cenários de aplicação.

Destas questões resultou a proposta de concepção e desenvolvimento do sistema BOA (Bolsa de Objectos de Aprendizagem) [25,26] que introduz aspectos inovadores relativamente a repositórios de OA mais tradicionais [12-20]. Designadamente, a concepção do BOA foi inspirada na metáfora da "Bolsa de Valores" e suportada por um correspondente mecanismo de créditos, que permite simultaneamente avaliar o nível de colaboração dos utilizadores assim como o próprio valor dos OA. Essa avaliação é realizada continuamente de acordo com o interesse dos utilizadores, promovendo os OA mais populares e consequentemente recompensando os seus autores.

Adicionalmente, o BOA pode ser considerado como uma plataforma de suporte à constituição de comunidades electrónicas em torno do objecto social do tipo OA. Segundo a visão da computação social, uma comunidade constitui-se em torno de "objectos sociais", que são os seus principais atractores e sobre os quais os indivíduos estabelecem relações [21,22]. Como exemplo, são de destacar sistemas como o YouTube, Flickr ou SlideShare com, respectivamente, os seguintes objectos sociais: vídeos, imagens ou apresentações. Entre outras as referências [30,31] apresentam contributos muito relevantes para a concepção deste tipo de sistemas, e em particular o ecossistema de padrões de interfaces sociais reunidos por Crumlish e Malone [31] constitui uma referência e inspiração fundamental para discutir e avaliar a plataforma BOA nesta perspectiva da computação social.

Este artigo tem por principal objectivo apresentar e discutir dois casos de aplicação do BOA em diferentes contextos de ensino e aprendizagem: o caso BOA-GPI e o caso BOA-RAM. Para além destes casos demonstrarem a estabilidade e configurabilidade do BOA, pretende-se principalmente partilhar as reflexões decorrentes destas experiências e apresentar uma crítica ao nível dos aspectos de usabilidade, de modo a traçar linhas de trabalho futuro.

O artigo encontra-se organizado em 6 secções. Na secção 2 apresenta-se o sistema BOA, em particular os seus principais conceitos e funcionalidades. Nas secções 3 e 4 apresentam-se e discutem-se dois casos de estudo de aplicação do BOA em cenários reais, respectivamente o BOA-GPI e o BOA-RAM. Para cada um destes casos, é apresentado o contexto organizacional, os principais requisitos e regras de funcionamento, e os indicadores que medem aspectos das respectivas comunidades. Na secção 5 apresenta-se as principais reflexões e avaliação do BOA na perspectiva da análise dos casos de estudo e da computação social. Por fim, a secção 6 conclui o artigo e refere o trabalho em curso no âmbito desta iniciativa.

2. O SISTEMA BOA

O sistema BOA (Bolsa de Objectos de Aprendizagem)¹ é um repositório de Objectos de Aprendizagem flexível e configurável, concebido para se aplicar a diferentes situações e cenários de utilização. O BOA é uma plataforma Web que pretende promover a partilha e a colaboração entre os seus utilizadores. A Figura 1 apresenta um ecrã da página inicial do BOA-GPI.

Apresenta-se de seguida os principais conceitos, mecanismos e workflows inerentes ao sistema BOA. Para mais detalhes consulte-se [25,26].

2.1 Principais Conceitos

Os conceitos principais subjacentes ao BOA são sugeridos na Figura 2. Um Grupo agrega logicamente um conjunto de Utilizadores e de OA devidamente categorizados segundo uma hierarquia de Tópicos (definida ao nível de cada Grupo).

O OA é o elemento central da plataforma e agrega a informação submetida pelo respectivo autor: (1) o conteúdo propriamente dito, i.e. um ficheiro segundo um formato aceite pelo sistema (e.g.

¹ BOA também referido por LOP (*Learning Object Pool*) em textos escritos em Inglês.

PDF, DOC, PPT); (2) os respectivos metadados que o descrevem; (3) informação complementar, submetida pelos utilizadores que o adquiriram previamente, tais como informação relativa à classificação do OA, comentários, sugestões de melhoria, experiências educativas, ou boas práticas de utilização; ou ainda (4) informação submetida pelos seus revisores. Os metadados seguem o Dublin Core [28] com algumas extensões que completam a informação dos OA, e.g., o valor inicial e o valor mínimo aceite para venda do OA.

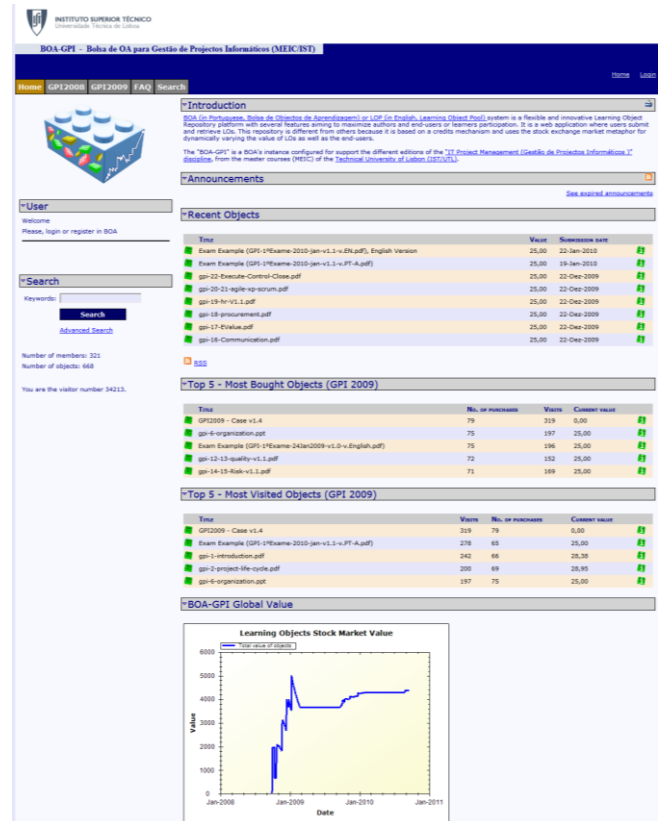


Figura 1. Página inicial da instância BOA-GPI.

Por outro lado, o conceito de Grupo traduz adequadamente a noção de "comunidade electrónica", e permite suportar sobre uma mesma instância do BOA diferentes grupos com regras distintas e mecanismos de configuração, gestão e utilização independentes entre si.

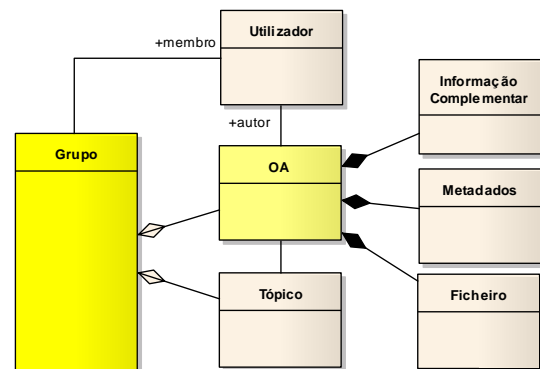


Figura 2. Principais conceitos do BOA.

A cada Grupo são associados Utilizadores, podendo-lhes atribuir distintos papéis, designadamente: (1) consultor, que permite pesquisar, pesquisar e comprar OA desse grupo; (2) membro, que adicionalmente, permite submeter OA nesse grupo; (3) revisor, que permite rever OA submetidos; e (4) gestor, que permite gerir os vários aspectos funcionais do grupo. Entre outros, é da responsabilidade do gestor do grupo a gestão de utilizadores, a definição de uma hierarquia de tópicos (usados para categorizar os OA desse grupo), a atribuição de revisores, e a publicação de OA.

2.2 Mecanismo de créditos

Uma das principais inovações do BOA, que o distinguem de outros repositórios de OA, é a adopção da metáfora da "bolsa de valores" que permite traduzir facilmente o valor de cada OA (e da própria bolsa na sua totalidade) ao longo do tempo, como medida da sua utilização e popularidade.

Esta metáfora é concretizada por um mecanismo de créditos que permite atribuir inicialmente um determinado valor a cada OA e que esse valor seja atualizado periodicamente, de acordo com a sua popularidade. Possibilita ainda quantificar a colaboração dos utilizadores, não só pela criação e publicação de OA, mas também formas de colaboração como a avaliação de OA ou o registo de boas práticas de utilização dos OA. As diferentes formas de colaboração previstas no BOA permitem definir um ambiente de saudável competição entre os utilizadores, estimulando a colaboração entre todos os actores interessados na produção e utilização de OA. A Figura 3 sugere os dois principais elementos que estão directamente associados ao mecanismo de créditos: os OA e os utilizadores.



Figura 3. Créditos atribuídos a OA e a utilizadores.

O valor dos OA varia consoante o número de compras que se efectuam ao longo do tempo. Tipicamente, o utilizador ao registar-se no BOA recebe uma quantidade de créditos, que é depois gasta na compra de OA existentes. Essa quantidade dispendida de créditos pode ser recuperada consoante o nível de participação e colaboração do utilizador ao associar informação relevante ao OA que acabou de adquirir, como por exemplo atribuir uma classificação ou efectuar um comentário. Salienta-se o facto de todas estas informações, associadas ao OA, constituírem um valor acrescido e um factor determinante para os utilizadores que o pretendam adquirir.

2.3 Mecanismos de Configuração do BOA

A versatilidade e a flexibilidade do BOA decorre da existência de mecanismos de configuração e parametrização extensa do sistema. Por um lado, pelo facto do BOA ter sido concebido e implementado sobre o sistema WebComfort, plataforma de gestão de conteúdos e aplicações Web, que oferece inúmeros aspectos de configuração e administração [27]. Por outro lado, pelo facto do BOA ter sido concebido também com mecanismos de configuração, quer ao nível global do sistema, quer ao nível dos Grupos definidos.

A tabela da Figura 4 sugere alguns parâmetros de configuração do BOA para se adaptar a diferentes cenários de aplicação. Como exemplo, pode-se definir (1) a quantidade de créditos que cada autor recebe após a submissão de um OA; (2) se esse valor é determinado por uma percentagem do valor do OA ou se é um valor fixo igual para todos os OA; (3) os valores de créditos atribuídos para a colaboração dos utilizadores; e (4) a percentagem de valorização após a compra ou mesmo a desvalorização caso não tenham sido realizadas compras.

Este mecanismo de configuração permite ajustar o comportamento do sistema para se adaptar a diferentes cenários ou a possíveis alterações ao longo do tempo.

Configuração de Valores

ACRÓNIMO	DESCRIÇÃO	VALOR	TIPO	TIPO DE OA
Autor	Submissão de OA	100	%	Compra
CompraOA	Compra de OA	100	%	Compra
DecrementoOA	Atualização do valor do OA por ausência de compra diária	1	%	Compra
IncrementoOA	Atualização do Valor do OA por cada compra diária	1	%	Compra
Venda OA	Valor para os Autores por cada compra de OA	50	%	Compra
ClassificaOA	Classificação de um OA	5	VA	Submissão
ComentarioOA	Submissão de comentários de OA	10	VA	Submissão
CompraCreditos	Compra por crédito em Centimos	10	VA	Submissão
RegistoUser	Registo do Utilizador	100	VA	Submissão

Figura 4. Tabela de Configuração do BOA (visão parcial).

2.4 Workflow de Submissão de OA

A Figura 5 sugere o processo de submissão do OA no sistema. O autor, para além de submeter o ficheiro do OA, regista ainda os respectivos metadados e atribui o valor inicial e o valor mínimo. A submissão do OA pode ficar sujeita à análise por parte do revisor, que deve aprovar a sua publicação de acordo com a qualidade do OA e dos critérios de negócio para os valores propostos pelo autor. Caso seja aceite, o revisor efectua uma revisão que fica associada ao OA atribuindo-lhe também uma classificação, por exemplo, numa escala de 1 a 5. O OA fica disponível no BOA juntamente com a informação associada pelo revisor, que representa o primeiro indicador de qualidade do OA.

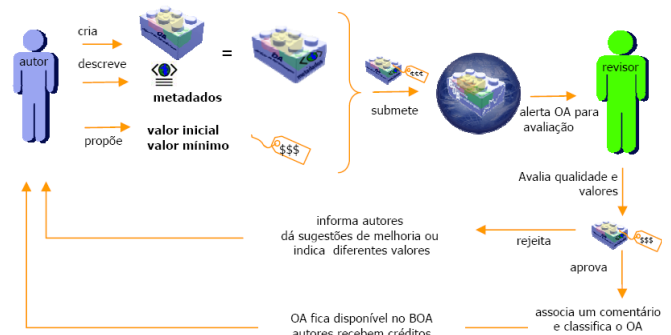


Figura 5. Workflow de Submissão de OA.

Caso o revisor rejeite o OA, deve informar o autor das razões dessa decisão, indicando sugestões de melhoria ou de reavaliação dos valores propostos. Como o valor do OA varia com o número

de compras, o valor inicial é o que o OA assume no dia da sua publicação. O valor mínimo representa o limite inferior pelo qual o OA poderá ser adquirido, uma vez que a ausência de compras do OA leva a uma diminuição do seu valor. Uma vez atingido o valor mínimo, este mantém-se inalterado até que sejam efectuadas compras que possam provocar novamente a sua variação ascendente.

2.5 Workflow de Compra de OA

Existem diferentes formas de se ter acesso à página de um OA (a Figura 6 apresenta ecrã de página de um OA): por exemplo a partir dos *rankings* de OA em destaque ou a partir da lista de OA na página de um determinado utilizador. Todavia, a forma mais flexível é através do mecanismo de pesquisa simples ou avançada de OA. Após o resultado dessas pesquisas, é apresentada uma lista com os OA que satisfazem os critérios pretendidos.



Figura 6. Página de um OA.

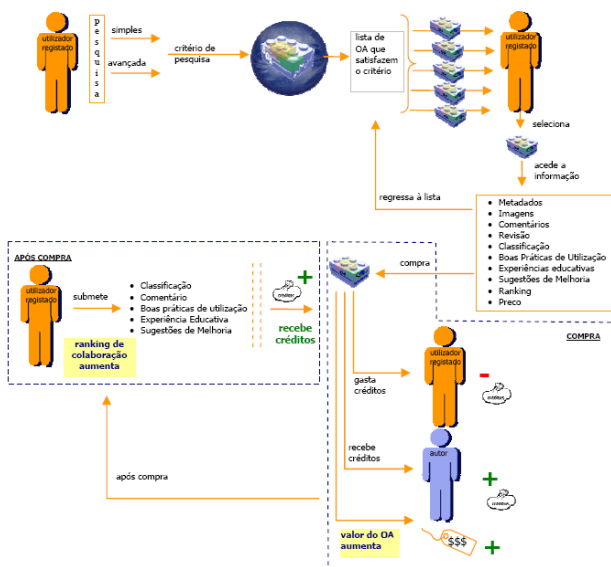


Figura 7. Workflow de Compra de OA.

Os utilizadores podem ver a informação associada ao OA, como os seus metadados, comentário do revisor, classificação e outro tipo de informação submetida pelos utilizadores. Caso pretendam obter o OA, necessitam apenas de possuir o número de créditos correspondente ao valor do OA. Após a compra do OA, o utilizador pode ainda submeter informação relevante, nomeadamente sugestões de utilização ou relato de experiências de aprendizagem. Ao submeter este tipo de informação, além de estar a complementar e a enriquecer o OA, recupera parte ou mesmo a totalidade dos créditos despendidos na compra do respectivo OA. O processo de pesquisa, compra e submissão de informação complementar está sugerido na Figura 7.

3. CASO DE ESTUDO BOA-GPI

3.1 Contexto Organizacional

O caso de estudo BOA-GPI retrata a aplicação do BOA à disciplina GPI (Gestão de Projectos Informáticos) oferecida a alunos do MEIC (Mestrado em Engenharia Informática e Computadores, 2º ciclo de Bolonha) do Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa.

O BOA-GPI encontra-se disponível em <http://isg.inesc-id.pt/BOA-GPI> e foi concebido e utilizado originalmente de forma a permitir testar num contexto real os conceitos teóricos e o protótipo inicial do BOA. Iniciado em Setembro de 2008, tem vindo a suportar as actividades lectivas das edições de GPI de 2008/2009, 2009/2010 e 2010/2011, constituindo-se como o principal repositório de materiais digitais da disciplina.

O BOA-GPI contém todos os materiais disponibilizados pelos docentes ao longo do tempo, tais como: apresentações das aulas teóricas, enunciados de projectos, enunciados de exames, guias de apoio às aulas de laboratório; mas também os materiais produzidos pelos alunos e avaliados pelos docentes, relatórios dos projectos, apresentações de tópicos da disciplina, exercícios relativos a perguntas e respostas resolvidas.

3.2 Regras de Funcionamento

O BOA-GPI tem como principais destinatários os alunos e docentes de uma disciplina do ensino superior, e como tal é de acesso restrito apenas a estes actores. Neste contexto, além de poderem partilhar e disponibilizar *online* todos os materiais de apoio, o sistema permite contabilizar a colaboração dos alunos relativamente às eventuais tarefas e desafios submetidos pelos professores. O BOA-GPI encontra-se disponível ao público no endereço acima referido, pelo que qualquer indivíduo pode pesquisar e consultar a página dos OA, sem contudo os poder comprar (i.e. fazer o seu *download*), já que tal é apenas possível para os utilizadores registados.

Estão definidos 5 grupos de acordo com as necessidades de funcionamento da disciplina ao longo dos anos lectivos. Nomeadamente há três grupos (i.e., GPI2008, GPI2009 e GPI2010) em que os alunos submetem os seus OA, respectivamente, nos anos lectivos 2008/2009, 2009/2010 e 2010/2011. Complementarmente, há o grupo "GPI-Docentes" que contém os OA submetidos pelos docentes ao longo do tempo. Por fim, existe o grupo "Geral" que contém OA que não sejam facilmente submetidos nos anteriores grupos. Como cada grupo permite definir uma hierarquia de tópicos distintos, e definir diferentes regras de configuração, a organização dos OA por estes

grupos permite satisfazer adequadamente as diferentes regras de avaliação e funcionamento de GPI ao longo dos anos.

Como o BOA-GPI é de acesso restrito, o registo de utilizadores encontra-se centralizado no administrador/gestor da plataforma, que é responsável pela atribuição de papéis, associação de utilizadores a grupos, etc. Em geral, após o seu registo é atribuído um número fixo de créditos fixo (e.g. 250 créditos) a cada utilizador o que permite que possa iniciar imediatamente a compra de OA.

Relativamente à submissão de OA os docentes podem submeter OA em qualquer dos grupos (todavia, sendo expectável que submetam apenas no grupo "GPI-Docentes"), enquanto que os alunos podem submeter os seus OA apenas no grupo correspondente ao seu ano lectivo. Os OA submetidos no grupo "GPI-Docentes" não passam por qualquer processo de revisão formal e são publicados automaticamente, sendo-lhes atribuído um valor inicial e mínimo fixo (e.g. 25 créditos). Por outro lado, a cada OA submetido pelos alunos num dos grupos "GPI20xx" é também atribuído um valor inicial e mínimo fixo (e.g. 25 créditos), mas passa por um processo de revisão formal predefinido pelo gestor do respectivo grupo. Por exemplo, o gestor pode especificar o período de submissão de determinados OA (através da especificação de restrições temporais) e indicar as pessoas responsáveis pela respectiva revisão.

Após a revisão, o OA poderá ser publicado e ficar disponível para *download* (i.e. no estado "Available") ou manter-se indisponível para consulta e *download* (i.e. manter-se no estado "Reviewed"). Actualmente, os relatórios de projectos submetidos pelos alunos encontram-se nesta situação, de forma a não permitir a alunos da edição actual terem acesso directo a relatórios de anos anteriores.

Relativamente ao workflow de compra, os alunos e os docentes podem pesquisar, consultar e comprar qualquer OA independentemente do grupo em que estes se encontrem. O valor de compra dos OA submetidos pelos docentes tem valor zero, o que permitem aos alunos fazer o seu download sem dispenderem quaisquer créditos.

3.3 Indicadores

Os principais indicadores do BOA-GPI estão sintetizados na Tabela 1. Estão definidos 5 grupos conforme referido anteriormente.

Tabela 1. Indicadores do BOA-GPI (dados de 7/9/2010)

Nº de Grupos	5
Nº de Utilizadores	321
Nº de OA	Publicados: 668 Não Publicados: 160
Nº total de Compras	3641
Nº total de Visualizações	23239
Valor global do BOA-GPI	4375,4

O BOA-GPI tem 321 utilizadores registados, na sua maioria alunos das edições de 2008 e de 2009 (neste momento ainda não foram registados os alunos referentes à edição de 2010/2011); 668 OA publicados e 160 não publicados (na generalidade os OA não

publicados são relatórios de projectos submetidos pelos alunos que não se pretende divulgar).

Por outro lado, estão contabilizadas 3641 compras e 23239 visualizações de OA, sendo que os OA mais populares correspondem aos materiais pedagógicos disponibilizados pelos docentes, nomeadamente: apresentações das aulas teóricas, enunciados de projectos, e enunciados de exames. Por fim, o valor global do BOA-GPI é de 4375 correspondendo à soma do valor individual de todos os OA publicados.

4. CASO DE ESTUDO BOA-RAM

4.1 Contexto Organizacional

O caso de estudo BOA-RAM retrata a aplicação do BOA às escolas da Região Autónoma da Madeira (RAM), aberta a todos os professores de todos os níveis de ensino.

O BOA-RAM encontra-se disponível em <http://www.boa-ram.net/> e foi concebido para permitir que as escolas e os professores da RAM, aos vários níveis de ensino, tenham acesso e participem na construção de um repositório de OA, com um conjunto significativo de informação associada, a qual possa ser partilhada e reutilizada. Como consequência da construção deste repositório de OA, os seus utilizadores (em particular os professores, educadores e outros técnicos) poderão pesquisar e seleccionar os OA mais adequados, de forma a serem utilizados no contexto de sala de aula (ou como complemento) e melhorar o seu desempenho na actividade docente.

A plataforma foi apresentada publicamente em Junho aos Presidentes dos Conselhos Directivos das Escolas da RAM. Foram enviados Posters e panfletos de divulgação para todas as escolas. Foi ainda apresentado a todos os coordenadores TIC para respectiva divulgação e disseminação da informação, em Setembro de 2009, no início da Actividade Escolar.

Durante o ano lectivo surgiram algumas notícias nos jornais ou em portais da especialidade. Estas notícias foram reunidas na plataforma na secção do Blog. Foi feita também uma entrevista na rádio Jornal da Madeira a dois administradores do BOA tendo como objectivo a sua divulgação.

O BOA-RAM contém todos os materiais disponibilizados pelos docentes ao longo deste ano lectivo, tais como tutoriais, manuais, apresentações, documentos de apoio a actividades lectivas.

4.2 Regras de Funcionamento

Qualquer professor da RAM pode efectuar o seu registo no BOA-RAM que, após a confirmação dos seus dados pelo gestor da plataforma, valida o seu registo. Com o registo, o professor adquire um conjunto significativo de créditos (2500), que lhe permite de imediato comprar OA existentes.

Os utilizadores registados podem submeter os seus OA dentro do(s) grupo(s) a que pertencem, sendo que todos podem submeter no grupo Geral. Ao submeter um OA, o autor deve indicar o seu valor e o valor mínimo pelo qual está disponível para partilhar o seu OA. Ao submeter um OA, os autores recebem um determinado número de créditos (500) que é dividido pelos autores nas respectivas percentagens de autoria.

Os utilizadores podem adquirir qualquer OA existente, independentemente do grupo a que pertencem, desde que tenham

os créditos necessários. Efectuada a compra, esse OA ficará sempre disponível para *download* por esse utilizador. Após a compra de um OA, o utilizador pode recuperar alguns dos créditos dispendidos ao submeter uma avaliação ou registando comentários, experiências de utilização ou sugestões de melhoria. Verificou-se que estas funcionalidades foram muito pouco exploradas pelos utilizadores, registando-se apenas 20 comentários e 22 classificações de OA.

De acordo com os Termos Gerais de Utilização, o BOA-RAM não reclama a autoria dos conteúdos nele alojados submetidos pelos seus Utilizadores. No entanto ao colocar os seus conteúdos, marcando-os como públicos, o Utilizador está a atribuir uma licença gratuita, universal e não exclusiva para que o BOA-RAM possa colocar à disposição do público os seus conteúdos, com o objectivo de divulgar os mesmos. Em particular, os autores aceitam distribuir os seus OA de acordo com a licença da *Creative Commons* do tipo *ATTRIBUTION* (ver <http://creativecommons.org/> para mais informações) que permite que outros utilizem, distribuam, alterem, reutilizem os seus OA para qualquer fim, incluindo comercial, desde que referenciem o OA original. O Utilizador garante também que os conteúdos disponibilizados não violam as regras de direitos de autor e direitos conexos de que qualquer terceiro seja titular, sendo integralmente responsável pelo incumprimento destas regras.

ACRÓNIMO	DESCRIÇÃO	VALOR	TIPO	OPERAÇÃO
Compra	Compra de objecto	100	%	Compra
Autor	Submissão de um Objecto	500	VA	Submissão
Registo	Registo do Utilizador	2500	VA	Registo
Decremento	Actualização do valor do OA (sem compras)	1	%	Actualização de Valores
Incremento	Actualização do valor do OA (por compra)	1	%	Actualização de Valores
Avaliação	Avaliação de OA	15	VA	Avaliação
Venda	Venda de OA	100	%	Compra

Figura 8. Valores de Configuração do BOA-RAM.

A Figura 8 apresenta alguns dos parâmetros de configuração de funcionalidades e os valores utilizados nesta plataforma. A título de exemplo, podemos observar que aquando do registo, o utilizador recebe 2500 créditos que pode utilizar de imediato na aquisição de OA existentes. Ao submeter um OA, os respectivos autores, recebem 500 créditos (divididos pela respectiva percentagem de autoria). Adicionalmente, por cada compra os autores recebem 100% do valor do respectivo OA.

Em termos do ritmo de actualização dos valores dos OA, por cada venda diária, o OA aumenta 1% do seu valor; enquanto por cada dia de ausência de compra, decresce 1% do valor.

4.3 Indicadores

Os principais indicadores do BOA-RAM estão sintetizados na Tabela 2. Estão definidos 6 grupos que correspondem aos 5 níveis de ensino existentes em Portugal e um grupo de índole Geral.

O BOA-RAM regista, no início de Setembro de 2009, 234 utilizadores, 139 OA publicados e 134 compras realizadas.

O valor global do BOA-RAM é de 28.155 enquanto o do BOA-GPI é de 4.375, apesar do BOA-GPI agregar um número superior de OA. Esta diferença deve-se ao facto dos OA no BOA-RAM terem sido submetidos com valores mais elevados. De facto, a questão do “valor de um OA” tem sido tratada de forma subjectiva e individual por cada autor (no momento da submissão dos seus OA), mas requer uma análise e investigação em trabalho futuro.

Tabela 2. Indicadores do BOA-RAM (dados de 7/9/2010)

Nº de Grupos	6
Nº de Utilizadores	234
Nº de OA	Publicados: 139 Não Publicados: 14
Nº total de Compras	134
Nº total de Visualizações	7487
Valor global do BOA-RAM	28155,01

5. DISCUSSÃO

O BOA é um sistema que permite a criação e dinamização de comunidades online centradas no objecto social do tipo OA e, por conseguinte, comunidades de interesse relacionadas com processos de ensino e aprendizagem. Os dois casos de estudo apresentados neste artigo reflectem este facto.

O caso BOA-GPI retrata uma comunidade restrita de professores e alunos de uma disciplina de um curso de mestrado que partilham conteúdos e têm vindo a constituir desde 2008 um relevante repositório de materiais na área da gestão de projectos informáticos (GPI). A comunidade subjacente ao BOA-GPI é formal, as pessoas conhecem-se e estabelecem contacto presencial ao longo de um semestre lectivo, envolvendo todos os indivíduos que participaram ou participam ao longo dos anos nessa disciplina. Do lado dos alunos a sua contribuição na submissão e partilha de OA e outro tipo de colaboração é mandatória, i.e. os alunos são obrigados a produzirem os seus OA e a submetê-los no BOA-GPI como parte integrante do processo de avaliação. Adicionalmente, considerando que os OA submetidos pelos alunos passam por um processo formal de revisão (realizado pelos professores) e que, em geral, estes são relevantes, o repositório de OA do BOA-GPI vai-se constituindo como importante fonte de informação para um estudo individual e autónomo de cada estudante, e por conseguinte para esta comunidade em particular.

Por outro lado, o caso BOA-RAM retrata uma comunidade aberta, mas com restrições de registo e utilização (inicialmente o BOA-RAM foi dirigido exclusivamente para professores do ensino não superior da Região Autónoma da Madeira), sendo os seus principais destinatários professores e educadores.

Na comunidade BOA-RAM a contribuição (na partilha de OA e de outro tipo de colaboração) realiza-se deliberadamente de forma voluntária, sendo expectável que em particular professores e educadores venham a submeter os seus materiais, de forma a partilhar as suas experiências com a comunidade. Todavia, os resultados da experiência realizada ao longo do ano lectivo 2009/2010 ficaram aquém dos objectivos definidos inicialmente, verificando-se uma limitada partilha, divulgação e participação. Consideramos que convergem vários factores para esta situação. Por um lado, factores socio-culturais, nomeadamente a resistência dos professores a partilharem os seus OA e exporem de forma

pública e alargada os seus materiais ou as suas experiências. Por outro lado, uma limitada promoção e divulgação da plataforma, tendo sido realizada apenas no âmbito regional da Madeira, e com maior intensidade no início do ano lectivo referido.

Resultante da análise e avaliação destas experiências, bem como de análise de outros sistemas centrados em objectos sociais (e.g., Facebook, YouTube, SlideShare ou Flickr), identificámos também algumas limitações relacionadas com a usabilidade e o desenho de interfaces sociais do sistema BOA. Considerando os cinco princípios para construção de sistemas centrados em objectos sociais, propostos por Jyri Engstrom [32] – nomeadamente (1) definir o objecto, (2) definir os respectivos verbos, (3) tornar os objectos partilháveis, (4) transformar convites em presentes e (5) cobrar a quem publica e não aos espectadores – verifica-se que apenas os dois primeiros princípios – i.e., (1) definir o objecto e (2) definir os respectivos verbos –, são satisfeitos na versão actual do BOA. Considerando como referencial para análise e desenho de interfaces sociais o trabalho reunido por Crumlish e Malone [31], identificamos os seguintes padrões que deverão merecer um desenvolvimento em trabalhos futuros no BOA, designadamente: *Profile*, *Personal Dashboard*, *Favorites*, *Sign-in Continuity*, *Displaying*, *Send/Share Widget* e *Embedding*, e *Invitations* [31].

Os padrões *Profile*, *Personal Dashboard* e *Favorites* são essenciais para permitir que cada utilizador possa gerir de forma mais eficaz a sua utilização no sistema, e.g., os seus OA, os OA e utilizadores favoritos, os grupos a que pertence, etc.

O padrão *Sign-in Continuity*, nomeadamente em comunidades abertas como o BOA-RAM, para permitir que qualquer utilizador possa realizar o seu registo (*sign-in*) no sistema – e.g. na sequência de um processo de consulta e de compra/download de um OA que tenha interesse – sem ter de perder o respectivo contexto de navegação.

Os padrões relacionados com *Displaying*, para providenciarem formas mais atractivas de visualização de listas de OA, e de cada OA, e também mecanismos de extracção e pré-visualização de pedaços de conteúdo dos ficheiros dos OA (e.g., pré-visualização de pedaços de PDF, PPT) de forma a permitir aos potenciais interessados uma prévia análise da sua relevância.

Os padrões *Send/Share Widget* e *Embedding* para permitirem divulgar e partilhar os OA (ou referências para os OA) em redes sociais populares como o Facebook, LinkedIn, ou em blogs ou noutros websites institucionais, aumentando por esta forma a visibilidade e popularidade dos OA mas também da plataforma em que estes se encontrem registados.

Invitations, com os padrões *Send Invitation* e *Receive Invitation*, para permitir alargar a comunidade de utilizadores interessados segundo um processo de marketing viral, i.e. em que a promoção e divulgação da plataforma não seja feita pelos seus gestores, mas sim pelos próprios utilizadores, que poderão enviar convites personalizados aos seus contactos para se juntarem à plataforma, e assim sucessivamente. Associado a estes padrões poderá ser considerada a possibilidade dos utilizadores receberem créditos pelo registo dos seus contactos no sistema, assim como os convites serem transformados em "presentes" (como sugere Jyri Engstrom entre outros) ao se considerar a oferta de um determinado número de créditos no momento do registo/adesão no sistema.

6. CONCLUSÃO

O BOA é uma plataforma de objectos de aprendizagem que promove a colaboração activa dos seus utilizadores, tanto na produção e submissão de OA, como na submissão de informação relevante para a compreensão ou utilização mais eficaz dos OA pela adição de comentários, partilha de experiências educativas, boas práticas de utilização e até sugestões de melhoria. Essa promoção consiste numa forma de distinguir e recompensar os utilizadores que mais contribuem na produção de OA de qualidade. Por outro lado, e complementarmente, o BOA também permite recompensar a colaboração activa e regular dos utilizadores finais, uma vez que o envolvimento destes é crucial para o sucesso deste tipo de sistema. Essa forma de “distinção e compensação” foi concretizada através de um mecanismo de créditos que contabiliza o nível de colaboração dos utilizadores. Este mecanismo permite alterar de forma dinâmica o valor dos OA de acordo com a sua popularidade segundo a metáfora da bolsa de valores, i.e., OA com maior procura vêm o seu valor aumentar, enquanto os OA não adquiridos vêm o respectivo valor baixar até um determinado limiar inferior. Esta variação de valores dos OA é manifesta na publicação, também dinâmica, de vários *rankings* (e.g., OA com maior valor, OA mais populares, OA mais valorizados, Autores com mais OA, Autores mais populares) promovendo um ambiente de colaboração mas também de saudável competitividade.

Contrariamente a outros repositórios de OA mais tradicionais, como o MERLOT, EdNA, ARIADNE, CAREO, e-Escola [12-20], que providenciam funcionalidades mais comuns (e.g., submissão de OA, consulta e pesquisa de OA), o BOA pode ser melhor considerado como uma plataforma Web 2.0, no sentido de providenciar mecanismos de interacção social, e permitir reunir o conhecimento produzido, não apenas por um número reduzido de autores, mas também pelos restantes utilizadores, ao providenciar funcionalidades para que estes possam classificar, comentar, sugerir melhorias, e partilhar experiências ou boas práticas na utilização desses OA.

Das experiências de aplicação do BOA, realizadas ao longo dos últimos dois anos, com os casos BOA-GPI e BOA-RAM, discutidos neste artigo, identificamos vários aspectos que podem convergir para o sucesso das comunidades online suportadas por este tipo de plataforma.

Por um lado, mantêm-se os aspectos de carácter socio-cultural relacionados com as motivações que podem levar um indivíduo a partilhar com a comunidade os seus OA ou outro tipo de contribuições; este assunto tem sido abordado e investigado pela comunidade científica [21-23].

Um outro aspecto a considerar, diz respeito à noção de "massa crítica" que uma comunidade deste género tem de apresentar para ter sucesso efectivo. Neste âmbito, os indicadores que se conseguem obter da utilização do BOA (e.g., número de OA, número de utilizadores, número de compras e de visualizações de OA) permitem monitorizar adequadamente diferentes parâmetros da actividade dessas comunidades, o que nos permitirá investigar quantitativamente as razões para a sua evolução.

Por outro lado, um aspecto mais técnico a ser considerado em trabalho futuro relaciona-se com a análise e melhoria dos aspectos de usabilidade e de interfaces sociais no sistema BOA. Nomeadamente, pretende-se vir a integrar padrões sociais como *Profile*, *Personal Dashboard*, *Favorites*, *Sign-in Continuity*,

Displaying, Send/Share Widget e Embedding, e Invitations [31], que se encontram actualmente em vários sistemas populares como o Facebook, YouTube, SlideShare ou Flickr.

Outro aspecto a merecer investigação futura é a determinação do valor dos OA, para permitir que o utilizador quando submete um OA tenha um feedback automático, dado pelo sistema, sobre o valor inicial do OA que seja adequado. Essa investigação implicará a existência de um modelo de referência de valorização de OA, e de mecanismos de análise e introspecção automática de ficheiros, para os formatos mais comuns.

Por fim, consideramos que a experiência realizada no âmbito da plataforma BOA-RAM exige a sua abertura à comunidade, eliminando as restrições iniciais, i.e. permitindo que quaisquer utilizadores possam registar-se e tirar partido da plataforma independentemente da região ou mesmo país, e alargando a outros

Referências

- [1] Downes, S., *Learning Objects - Resources for learning worldwide, in Online education using learning objects*, R. Macgreal, Editor. 2004, RoutledgeFalmer: London ; New York. p. xxv, 361 p.
- [2] Doorton, M., et al., *Transforming existing contents into reusable learning objects*, in *Online education using learning objects*. 2004, RoutledgeFalmer.
- [3] McGreal, R., *Online education using learning objects*. Open and flexible learning series. 2004, London ; New York: RoutledgeFalmer. xxv, 361 p.
- [4] Wiley, D. *Learning Objects: Difficulties and Opportunities*. 2000. Disponível em: http://wiley.ed.usu.edu/docs/lo_do.pdf.
- [5] Longmire, W. *A Primer on Learning Objects*. 2000. Disponível em: <http://www.learningcircuits.org/2000/mar2000/Longmire.htm>.
- [6] Wiley, D.A. *Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy*. 2000. Disponível em: <http://reusability.org/read/chapters/williams.doc>
- [7] Downes, S. *Learning Objects: Resources For Distance Education Worldwide*. 2001. Disponível em: <http://www.irrodl.org/content/v2.1/downes.html>.
- [8] Martinez, M. *Designing Learning Objects to Personalize Learning*. 2000. Disponível em: <http://reusability.org/read/chapters/martinez.doc>.
- [9] Hodgins, H.W. *The Future of Learning Objects*. 2000. Disponível em: <http://reusability.org/read/chapters/hodgins.doc>.
- [10] Duval, E., et al. (2002) *Metadata Principles and Practicalities*. Available from: <http://www.dlib.org/dlib/april02/weibel/04weibel.html>.
- [11] Gilliland, A.J. (2000) *Introduction to metadata: Setting the Stage*. Available from: <http://www.slis.kent.edu/~mzeng/metadata/Gilland.pdf>.
- [12] MERLOT. *Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching*. --. Disponível em: <http://www.merlot.org>.
- [13] EdNA. *EdNA*. --. Disponível em: <http://edna.edu.au>.
- [14] ARIADNE. *ARIADNE Foundation for the European Knowledge Pool*. --. Disponível em: <http://www.ariadne-eu.org>.
- [15] CAREO. *CAREO - Campus Alberta Repository of Educational Objects*. --. Disponível em: <http://careo.ucalgary.ca/cgi-bin/WebObjects/CAREO.woa>.

perfis, não apenas professores e educadores, mas também considerando estudantes, pais, ou quaisquer outros interessados.

Agradecimentos

Os autores agradecem a colaboração de todas as entidades e pessoas que têm participado nesta iniciativa. Este trabalho tem sido realizado no âmbito do SOLITE - Rede de cooperação Ibero-Americana para a área das tecnologias da área do ensino-aprendizagem (SOftware LIbre en TEleformación) [29]. O caso BOA-RAM foi realizado no âmbito de Protocolo de Cooperação entre o INESC-ID e a Direcção Regional de Educação da Região Autónoma da Madeira, Portugal.

- [16] Wisconsin. *Wisconsin Technical College System*. --. Disponível em: <http://www.wisc-online.com>.
- [17] SMETE. *SMETE*. --. Disponível em: <http://www.smete.org>.
- [18] EDUSURFA. *EDUSURFA*. --. Disponível em: <http://www.edusurfa.pt>.
- [19] Sítio dos Miúdos. *Sítio dos Miúdos*. --. Disponível em: www.sitiodosmiudos.pt.
- [20] e-ESCOLA. *e-ESCOLA*. --. Disponível em: www.e-escola.pt.
- [21] Preece, J. e Maloney-Krichmar, D., *Online Communities*. In *Handbook of Human-Computer Interaction*, Lawrence Erlbaum Associates, 2003.
- [22] Iriberry, A. and Leroy, G., *A Life-Cycle Perspective on Online Community Success*. *ACM Computer Surveys*, Vol.41(2), Feb, 2009.
- [23] Wasko, M., *Why Should I Share? Examining Social Capital and Knowledge Contribution in Electronic Networks of Practice*. *MIS Quarterly*, Vol.29(1), March, 2005.
- [24] Silva, P. and Silva, A.R., *Análise Funcional de Plataformas de Objectos de Aprendizagem*, in *Proceedings of the 6th Iberoamerican Congress on Telematics (CITA-2006)*, May2006.
- [25] Carlota, J., Silva, A.R., and Dinis, P., “The Learning Object Pool and the BOA-GPI Case Study”, in *Proceedings of the Iberoamerican Congress on Telematics (CITA-2009)*, May 2009.
- [26] Dinis, P. and Silva, A.R., “Application Scenarios for the Learning Objects Pool”, *Journal of Universal Computer Science*, Vol. 15, No. 7, 2009.
- [27] WebComfort. *WebComfort.org*. --. Disponível em: <http://www.webcomfort.org>.
- [28] DCMI. *Dublin Core Metadata Initiative*. --. Disponível em: <http://dublincore.org/>.
- [29] Solite. *SOLITE* Disponível em: <http://remo.det.uvigo.es/solite/>.
- [30] Bell, G., *Building Social Web Applications: Establishing Community at the Heart of Your Site*, O'Reilly Media, 2009.
- [31] Crumlish, C. and Malone, E., *Designing Social Interfaces*, O'Reilly Media, 2009.
- [32] Engestrom, J., *Building Sites Around Social Objects - Web 2.0 Expo SF 2009*, Disponível em: <http://www.slideshare.net/jyri/building-sites-around-social-objects-web-20-expo-sf-2009>