

Capítulo

1

Tendências na Educação a Distância e Educação Aberta na Computação

Itana M. S. Gimenes, Leonor Barroca, Valéria D. Feltrim

Abstract

This course discusses trends in computing distance and open education. It considers recent technology developments, resources and perspectives brought about by the Web 2.0 (e.g. social networking, twitters and blogs). The course introduces concepts, the required support frameworks and learning design techniques. Distance education is illustrated with experiences from the Open University, UK. Open education and Open Education Resources (OER) are presented as distinct but interrelated principles that compose the contemporaneous scenario of distance and open education. The discussion is illustrated with real examples of courses and OERs in the area of computing. A final section highlights current debates and perspectives that will influence the future of education. The course aims to motivate students and the overall community to engage with the promotion of Open Education and OERs, as initiatives that run in parallel with the already successful Open Source movement.

Resumo

Este curso apresenta as tendências da educação a distância e educação aberta na área de computação, considerando a evolução tecnológica e dos recursos e perspectivas da Web 2.0 (ex., redes sociais, twitters e blogs) neste contexto. O curso apresenta conceitos, a infraestrutura de apoio necessária e técnicas de projeto de aprendizagem. A educação a distância é ilustrada com experiências da Open University (Grã-Bretanha). Educação aberta e Recursos Educacionais Abertos (REAs) são apresentados como princípios distintos, mas relacionados, que compõem o cenário contemporâneo da educação aberta e a distância. Esses princípios são ilustrados com exemplos reais de cursos e REAs na área de computação. Uma seção final aponta para discussões e perspectivas atuais que influenciarão o futuro da educação. O curso busca motivar os alunos e a comunidade de computação em geral a se engajar na promoção da educação aberta e REAs, acompanhando o mesmo sucesso já obtido com a iniciativa de software livre.

1.1 Introdução

A educação ao longo dos anos tem sofrido constante influência de múltiplos aspectos sociais, econômicos e tecnológicos. A educação a distância, que iniciou sua história com o uso dos correios e livros, rádio e televisão, hoje se vê diante de uma avalanche de recursos tecnológicos (Beetham & Sharpe, 2007). A educação presencial, por sua vez, passou a utilizar recursos da educação a distância, promovendo assim a educação híbrida (Garrison & Vaughan, 2011). A Web 2.0 introduziu recursos que permitem uma aprendizagem social, em que o aluno não apenas consome informação, mas também produz, colabora e coopera com seus pares (Brown & Adler, 2008). Exemplos de recursos disponíveis são redes sociais, *wikis*, *emails*, mundos virtuais, *twitters* e *blogs*. Neste contexto, abre-se a possibilidade de o aluno se tornar membro de uma comunidade virtual de prática (Wenger, 1998) e, assim, ser capaz de vivenciar um processo de aprendizagem mais realístico e intuitivo (Beethan, Sharpe, & Freitas, 2010). O professor, por sua vez, pode se tornar um facilitador de um processo ágil de aprendizagem em que é mais parceiro do aluno, e menos detentor de conhecimento absoluto.

Dado esse cenário, cada área de formação é chamada a repensar o seu corpo de conhecimento e suas estratégias pedagógicas diante das modalidades de ensino, do ecossistema em que se situa e dos recursos tecnológicos disponíveis. Esse também é o caso da computação, domínio de aprendizagem abordado neste capítulo. Muito se tem falado do uso de recursos da Web 2.0 na educação, porém, em muitos casos, são realçados os benefícios sociais de integração e comunicação e menos atenção é dada às questões específicas do domínio de aprendizagem. Da mesma forma que a computação se preocupa com a disseminação do conhecimento sólido acumulado, também convive diariamente com uma rápida evolução. Diante desse contexto, um desafio do professor é manter seus alunos motivados, desde os menos preparados até a geração do milênio (Pletka, 2007). Em especial, os alunos da computação são influenciados pela evolução tecnológica que é inerente ao tema. Na maioria dos casos, entusiasmam-se pela profissão, pela experiência com os jogos eletrônicos, os robôs, os efeitos especiais de cinema, ou pela disponibilidade de informação na Internet. No entanto, nem sempre estão cientes de que um curso de Ciência da Computação envolve fundamentos teóricos complexos além da visibilidade dada por essas aplicações. Dessa forma, professores e alunos da computação podem se beneficiar amplamente das inovações em educação, como recursos de educação a distância, educação aberta e Recursos Educacionais Abertos (REAs).

A educação aberta e os REAs são princípios distintos, mas relacionados à educação a distância, que no momento atual são altamente relevantes. A educação aberta tem sido fortalecida com o apoio dos recursos da Web 2.0 como forma complementar à educação tradicional, em qualquer modalidade (Meiszner, 2011). Ela oferece também a possibilidade de aprendizagem autônoma e gratuita, sustentada por educadores e instituições de ensino que valorizam a educação social, ampla e para todos. Em sintonia com a educação aberta estão os REAs (UNESCO, 2011) (Butcher, 2011) oferecidos em plataformas como MIT *OpenCourseWare*¹ e OU *OpenLearn*². Existem outros componentes na educação aberta para além dos REAs, pois assim como

¹ <http://ocw.mit.edu>

² <http://openlearn.open.ac.uk>

na educação tradicional, a educação aberta requer mecanismos de auxílio a aprendizagem e meios para garantir a qualidade dos cursos oferecidos. Sendo assim, deve fornecer meios para que os objetivos propostos sejam alcançados e as correspondentes competências e habilidades sejam obtidas e, portanto, os cursos possam ser certificados.

Um desafio atual está em aproveitar os mecanismos oferecidos pela educação a distância, pela educação aberta e pelos REAs para ampliar a formação de recursos humanos e o nível intelectual da população. A educação em nível superior tem um importante papel na formação de recursos humanos em uma sociedade em que o conhecimento é um fator importante para a inovação e a competitividade entre as nações. UNESCO (2011) prevê que a atual demanda de 198 milhões de vagas de nível superior será acrescida de 98 milhões em 2025 e que esse crescimento não será acompanhado do aumento proporcional em termos de recursos humanos e financeiros. É importante que um país como o Brasil, que desponta como uma das economias mais importantes do mundo, esteja atento a essas iniciativas para ampliar as ofertas de qualificação profissional a sua população. De fato, a educação a distância tem crescido significativamente no Brasil com a criação da Universidade Aberta do Brasil (UAB) em 2005. De acordo com (INEP, 2010), o número de matrículas de graduação na educação a distância cresceu de 0,2% (de ~3,000,000) em 2001 para 14,1% (de ~5,000,000) em 2009. Porém, muito se tem a aprender a partir de experiências já consolidadas, como a da OU. Em particular, no que se refere ao investimento necessário em termos de dedicação específica dos docentes, na infraestrutura de apoio à preparação de materiais, no projeto de aprendizagem dos cursos, na assistência aos alunos e nos mecanismos de garantia de qualidade. No Brasil, assim como em muitas partes do mundo (Brown & Adler, 2008), existe uma demanda maior do que a capacidade dos governos de oferecer uma diversidade de formação a população, de modo que as iniciativas referentes a educação aberta e aos REAs aparecem como meios de ampliar a oferta. No entanto, no Brasil essas iniciativas ainda são muito tímidas.

Este capítulo apresenta as tendências em educação a distância na área de computação, considerando o impacto decorrente dos recursos da Web 2.0, da educação aberta e dos REAs. A Seção 1.2 apresenta um apanhado geral sobre educação a distância, sua evolução tecnológica, as técnicas de projeto de aprendizagem e experiências no contexto da computação. A Seção 1.3 apresenta os conceitos de educação aberta, seu potencial para ampliação das formas de acesso ao conhecimento e o ecossistema no qual se situa. A Seção 1.4 apresenta conceitos, licenças e arquiteturas de plataformas de REAs. Ainda nessa seção, são apresentados exemplos de REAs no domínio da computação. Na Seção 1.6 são discutidas questões referentes a sustentabilidade no contexto da educação aberta e dos REAs. Finalmente, na Seção 1.6, serão apresentadas discussões e perspectivas de novos movimentos que podem influenciar o futuro da educação.

1.2 Educação a Distância

Pode-se dizer que a educação a distância começou na Grã-Bretanha nos anos 60 com a criação da *Open University* (OU). Nessa época, vários exemplos de educação a distância já existiam sob a forma de educação por correspondência, mas a criação da primeira universidade totalmente dedicada ao ensino a distância foi um marco fundamental. Após

a criação da OU, rapidamente seguiu-se a criação de mais 30 universidades abertas no resto do mundo (Perraton, 2000).

A criação da OU na Grã-Bretanha foi motivada pela necessidade de tornar o ensino universitário acessível a uma população adulta que tinha perdido a oportunidade de entrar no ensino universitário tradicional. Inicialmente, existia uma atmosfera de descrença, hostilidade e crítica ao sucesso dessa iniciativa. Assim, a OU deu ênfase, desde o início, em um modelo que garantisse a alta qualidade de materiais e ensino. Atualmente, a OU é a maior instituição de ensino superior na Grã-Bretanha, com mais de 260.000 alunos de graduação e é hoje uma universidade reconhecida pelo ensino e pela pesquisa.

Por educação a distância entende-se “o processo educacional no qual uma proporção significativa do ensino é conduzida por alguém afastado, no espaço e no tempo, do aluno” (Perraton, 2000). No caso da OU, o termo *Open* é parte integrante da missão da universidade — *Open to people, places, methods and ideas*³, mas é também usado de uma forma mais restrita para caracterizar a omissão de requisitos formais de entrada na universidade. No entanto, esse termo, quando associado ao termo aprendizagem (*Open learning*), tem sido usado com uma variedade de significados relacionados de uma forma ou outra com a remoção de restrições existentes no ensino tradicional.

No final dos anos 90 existiam universidades abertas por todo o mundo (com grande predominância na Ásia) e com elas surgiram diferentes modelos de educação a distância. Desde as universidades pela televisão e rádio, como na China, até as várias universidades abertas na Índia, Paquistão e Bangladesh. Muitas dessas universidades, além do ensino superior, tinham também um forte componente de ensino em nível secundário e de educação não formal (ex. educação continuada, profissional, certificados e diplomas). Em termos de métodos de ensino adotados, a variedade era grande: uso de rádio e televisão, em alguns casos com difusão ou gravação para aulas presenciais; uso de material impresso; e apoio local ou por correspondência, em alguns casos complementado com escolas de verão (Perraton, 2000).

Nesta seção é apresentada uma visão geral do modelo de educação a distância da OU. Discute-se também como os recursos da Web 2.0 podem ser utilizados para melhorar a aprendizagem na computação. As técnicas de projeto de aprendizagem serão discutidas como elemento importante para planejar e garantir a qualidade dos cursos. Exemplos concretos de cursos desenvolvidos na OU na área da computação são apresentados.

1.2.1 O Modelo da OU

A OU dedica-se totalmente à educação a distância⁴ e como tal aposta na alta qualidade de seus materiais educativos. A OU não possui requisitos de entrada (estudos prévios), pois tem como objetivo atingir uma comunidade que não seguiu o caminho educacional tradicional. Além disso, tem o objetivo de permitir uma alta flexibilidade, para que seus alunos possam planejar seus estudos de acordo com seus compromissos e contextos.

³ <http://www8.open.ac.uk/about/main/the-ou-explained/the-ous-mission>

⁴ À exceção dos alunos de doutoramento que estudam em tempo integral.

O modelo de ensino desenvolvido pela OU é designado *Supported Open Learning* (SOL), como mostra a Figura 1.1. Todos os cursos são desenvolvidos por um grupo de profissionais que inclui: os docentes responsáveis pelo conteúdo curricular; profissionais de áreas diversas, desde a educação e projeto até ao desenvolvimento de software de apoio e direito autorais; e examinadores externos que contribuem com *feedback* acadêmico e/ou profissional para o desenvolvimento do curso. Os alunos têm acesso a uma variedade de materiais de estudo, sejam como impressos, páginas Web ou recursos audiovisuais. Eles têm apoio e contato regular com um tutor por vários meios de comunicação (ex. *email*, telefone e *Skype*). Possuem também acesso a fóruns de apoio *online* que permitem o contato com várias comunidades de alunos, por exemplo, alunos que estudam no mesmo curso ou na mesma região. Em grande parte dos cursos, os alunos têm acesso a tutoriais presenciais ou *online*. Assim, os alunos têm a flexibilidade de estudar onde e quando lhes for mais conveniente, uma vez que uma grande percentagem dos alunos combina estudo com trabalho. Os processos de produção e apresentação de cursos garantem um controle de qualidade rigoroso, que envolve: apoio ao desenvolvimento dos tutores; o monitoramento do nível de apoio dado aos alunos; *feedback* regular de alunos; e avaliação regular por examinadores externos, do ponto de vista de currículo e resultados.

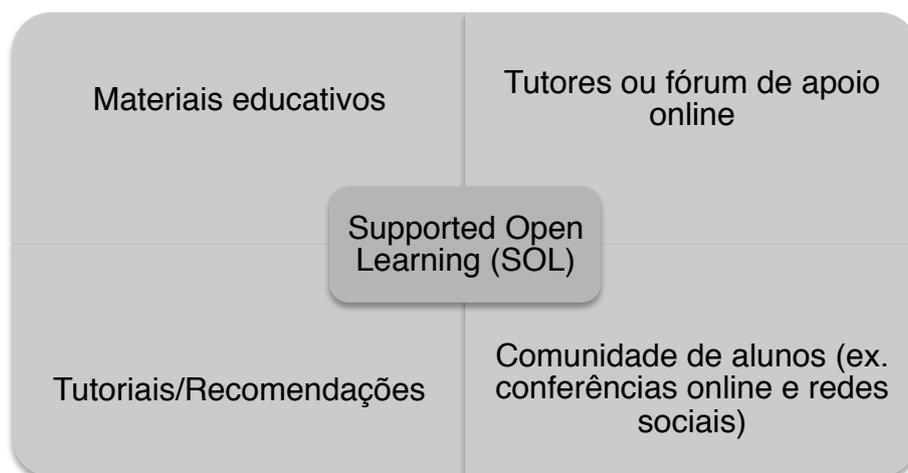


Figura 1.1. Modelo Supported Open Learning (SOL) da OU

O modelo SOL foi criado para uma instituição que é inteiramente dedicada à educação à distância e que possui como objetivo abranger um grande número de alunos. Esse fato determinou muitos aspectos de como a OU funciona hoje. A preocupação com a qualidade e a equidade com outras instituições foi sempre um ponto prioritário e a universidade teve que lutar para ser aceita; dessa forma, a qualidade permeia todos os seus processos.

A seção seguinte apresenta a aplicação de ferramentas Web 2.0 em educação e discute questões relacionadas ao seu uso.

1.2.2 O Apoio de Ferramentas Web 2.0

Atualmente, a ideia de que a pedagogia e a tecnologia podem caminhar para uma integração harmoniosa é bem aceita (Beetham & Sharpe, 2007). As ferramentas Web 2.0 podem melhorar significativamente a produção e o acesso à informação, assim

como fornecer meios para facilitar a comunicação por computador e a colaboração entre educadores e aprendizes. Além disso, serviços de rede e computação estão cada vez mais amplamente disponíveis no dia-a-dia das pessoas. Isso leva a uma demanda maior de mobilidade e mídia digital para apoiar o ensino e a aprendizagem. Na computação isso é mais evidente, pois os alunos têm familiaridade com o uso de ferramentas tecnológicas devido ao caráter técnico do curso.

Para discutir o uso de ferramentas Web 2.0, adotaremos as categorias de atividades educacionais da Web 2.0 propostas por Crook et al. (2008) conforme segue: compartilhamento de mídia, manipulação de mídia, arenas de conversa, jogos *online* e mundos virtuais, redes sociais, *blogs*, *social bookmarking*, sistemas de recomendação, edição colaborativa, *wikis*, e *RSS feeds*.

O uso de ferramentas Web 2.0 nos cursos da OU é variado. Moodle (em uma versão adaptada) e Elluminate⁵ são usados em todos os programas e cursos já existentes. Os alunos têm acesso a um portal do Moodle, denominado *StudentHome*, que oferece acesso a um conjunto de ferramentas sociais da Web 2.0 (ex: fóruns, *wikis* e *blogs*), entre muitas outras facilidades. Toda disciplina da OU tem seu próprio portal Moodle com acesso aos materiais educacionais e avaliações, a fóruns *online* específicos e a um conjunto extenso de recursos, que inclui desde *links* da biblioteca, a eventuais sessões virtuais de tutoriais. Os alunos também possuem acesso à plataforma *Google Apps* para a Educação (*Google Apps for Education*⁶), que inclui: conta de email, habilidade para criação de documentos, armazenamento e compartilhamento e espaços virtuais. Além disso, *wikis* e ferramentas de edição colaborativas têm sido efetivamente utilizadas para apoiar a reflexão e colaboração; elas ajudam os alunos tanto no trabalho em grupo quanto no desenvolvimento de habilidades de escrita acadêmica.

Com relação ao uso de *blogs* (Downes, 2009), muitas são as possibilidades no contexto educacional. Eles introduzem uma versão mais interativa e dinâmica do que era feito anteriormente com páginas Web pessoais. Na Engenharia de Software, por exemplo, *blogs* mantidos por acadêmicos renomados são efetivos para manter comentários atuais em áreas específicas, fornecer referências úteis, emitir opiniões e apresentar inovações e desafios (ex: <http://se9book.wordpress.com/> e <http://www.easterbrook.ca/steve/>). Assim, os *blogs* têm sido uma ferramenta efetiva de comunicação entre educadores e alunos. No entanto, o esforço e o tempo exigido para manter esses *blogs* não podem ser desconsiderados, sobretudo porque essa atividade geralmente não recebe reconhecimento acadêmico (Weller, 2011).

Ferramentas para *social bookmarking*, como o BibSonomy⁷ e o delicious⁸, têm sido bem aceitas e têm sido crescentemente utilizadas na educação, particularmente, para apoiar revisão bibliográfica, grupos de pesquisa e a escrita de projetos de final do curso e teses. Por exemplo, serviços de biblioteca, como os oferecidos pela OU, incentivam os alunos a usar essas ferramentas para gerenciar referências⁹. Alunos de computação, em especial oferecem pouca resistência ao uso dessas ferramentas e são encorajados desde cedo a usá-las.

⁵ Now under Blackboard Collaborate (<http://www.blackboard.com/Platforms/Collaborate/>)

⁶ <http://www.google.com/apps/intl/en/edu>

⁷ <http://www.bibsonomy.org>

⁸ <http://delicious.com>

⁹ http://library.open.ac.uk/help/howto/manage_ref/index.cfm

Ferramentas de mensagens instantâneas como o *Skype chat*, *Google talk*, *Messenger*, e *Twitter* (arenas de conversa) já são parte da vida diária de educadores e alunos da computação. Na OU, por exemplo, sessões de supervisão são frequentemente feitas usando essas ferramentas. O uso de ferramentas de *microblogging* como o *Twitter* também já foi reportado. Schroeder et al. (2010) relata o uso do *Twitter* por um educador da área de engenharia em uma universidade britânica para melhorar a comunicação com os alunos e fazer anúncios.

Ferramentas de redes sociais, como o *Facebook*, atualmente são largamente utilizadas e as universidades também já marcam presença nessas redes. Por exemplo, na OU, vários módulos possuem seu próprio grupo no *Facebook* e a biblioteca está presente com anúncios, discussões e referências para artigos interessantes. Os alunos usam o *Facebook* para socialização, mas não fica claro se eles estariam dispostos a misturar ferramentas de cunho social com ferramentas usadas para objetivos educacionais e de trabalho. Conole et al (2010) relata evidências do uso de redes sociais na educação superior e Schroeder et al. (2010) reporta o uso do *Facebook* em uma universidade britânica para integração inicial de novos alunos.

Professores e alunos têm utilizado amplamente as ferramentas Web 2.0 para divulgar e compartilhar conhecimento por meio de vídeos, áudio, notas de aula e textos (compartilhamento e manipulação de mídia, *mash-ups* e sistemas de recomendação). Algumas ferramentas populares são o *Youtube*, o *Flickr* e o *Slideshare*. Os alunos usam essas ferramentas tanto para buscar informações adicionais quanto para aquisição de conhecimento informal. Por exemplo, na OU, os estudantes de um curso de Fotografia Digital usam o *Flickr* (Minocha & Kear, 2009) para apresentar seu trabalho escolar e receber *feedback* dos seus colegas. Com isso, para usar essas ferramentas de modo efetivo, eles precisam desenvolver habilidades para avaliar a informação disponível.

Estudos realizados relatam o potencial do uso de jogos na educação superior (Freitas, 2010). Eles já são frequentemente utilizados para treinamento profissional. Entretanto, (Freitas (2010) p. 25) indica que existem tendências de aprendizagem por meio de jogos, porém a maioria dos exemplos vem de uso em escolas do ensino fundamental e médio, e não na educação superior. Isso reflete uma aceitação maior de abordagens baseadas em jogos entre alunos mais jovens.

Dado o contexto descrito acima, a Tabela 1.1 resume as experiências de aprendizagem por meio do uso de ferramentas da Web 2.0.

Os desafios e os riscos da integração de ferramentas Web 2.0 no processo de aprendizagem também têm sido abordados em pesquisas recentes (Conole, 2009). Schroeder et al. (2010a) e Schroeder et al. (2010b) discutem o uso de software social na educação por meio da análise de várias ferramentas e da avaliação de como elas contribuem para os fatores críticos de uma educação superior bem-sucedida. Assim como em Garrison et al. (1999) e Garrison & Arbaud (2007) são usados exemplos de instituições de educação superior na Grã-Bretanha. Na categoria de software social são incluídas ferramentas como: arenas de conversação, redes sociais, *wikis*, *blogs*, *social bookmarking* e *RSS feeds*. Foram identificados os pontos fortes e fracos, bem como as oportunidades e as ameaças do uso dessas ferramentas em um conjunto de estudos de caso em nível de graduação e pós-graduação. Um relato sobre os estudos de caso pode ser encontrado em (Minocha & Kear, 2009). Por meio dos estudos de caso foram identificadas questões relacionadas à segurança e à privacidade, pois a maioria das

ferramentas está disponível publicamente. Também são mencionadas ansiedades que o uso dessas ferramentas pode criar nos alunos, uma vez que elas, usualmente, envolvem um certo nível de exposição pública ao qual os alunos não estão necessariamente acostumados. Também é destacada uma mudança do papel do educador: decidir o nível de envolvimento, aceitar o esforço adicional para iniciar a infraestrutura de apoio necessária, gerenciar e moderar; além de adaptar-se a uma grande mudança de atitude. O educador deixa de ser o “fornecedor de informação”, e passa a ser um facilitador ou moderador. Isso implica que há necessidade de treinamento dos educadores para que possam se adaptar a esse novo contexto.

Tabela 1.1. Resumo de Experiências com o uso de ferramentas Web 2.0

Ferramentas Web 2.0	Exemplos de aplicação
<i>Virtual Learning Environment</i> (VLE), ex: Moodle e Elluminate	Agem como o principal portal de interação entre instituições e os alunos.
Wikis e ferramentas de edição colaborativas, ex: wikis no Moodle	Apoiam a reflexão e colaboração; podem ajudar os alunos com trabalho em grupo e desenvolvimento de habilidades de escrita acadêmica.
<i>Blogs</i> , ex: http://se9book.wordpress.com/	Apoiam os educadores e grupos na organização e disseminação de conhecimento de uma forma mais interativa e dinâmica do que como era feito antes com páginas Web.
<i>Social Bookmarking</i> , ex: <i>BibSonomy</i> , <i>delicious</i>	Apoiam a revisão bibliográfica, grupos de pesquisa, e a escrita de projetos de final de curso e teses.
Mensagens instantâneas, ex: <i>Skype chat</i> , <i>Google talk</i> , <i>Messenger</i> e <i>Twitter</i>	Apoiam a supervisão e comunicação com alunos e entre alunos.
Redes Sociais, ex: <i>Facebook</i> , <i>Google+</i> , <i>Cloudworks</i>	Apoiam a integração entre os estudantes.
Compartilhamento de mídia, ex: <i>Youtube</i> , <i>Flickr</i> , <i>Slideshare</i>	São usados para busca por informações adicionais e aquisição de conhecimento informal.
Mundo virtual, ex. <i>Second life</i>	Podem fornecer um campus virtual para os alunos, ou a possibilidade de criar cenários para simulações de experimentos reais.
Jogos, ex: SIMPLE (<i>SIMulated Professional Learning Environment</i> ¹⁰).	Usado comumente para treinamento profissional.

¹⁰ <http://www.ukcle.ac.uk/projects/past-projects/tle/>

1.2.3 O Contexto da Computação

Nesta seção são apresentados três exemplos do uso de ferramentas Web 2.0 em cursos de computação a distância oferecidos pela OU. O primeiro exemplo se dá no contexto de uma disciplina de mestrado (MSc); o segundo, no contexto de um MPhil (mestrado com pesquisa) em computação; e o terceiro exemplo se dá no contexto de uma disciplina introdutória do primeiro ano de uma graduação em computação.

Exemplo 1: Engenharia de Requisitos

A disciplina de Engenharia de Requisitos é um componente do MSc em desenvolvimento de software¹¹. Ela é um bom exemplo do uso de *wikis* e ferramentas de edição colaborativas para apoiar a reflexão e a colaboração. Essas ferramentas auxiliam os alunos nos trabalhos em grupo e no desenvolvimento de suas habilidades de escrita acadêmica (ex., por meio da elaboração da especificação de requisitos).

O conteúdo da disciplina é baseado em um livro texto de requisitos de software bem aceito na comunidade científica, sendo complementado com artigos acadêmicos, seminários e outros recursos. Porém, vale ressaltar que esse não é o caso mais comum. De fato, a maioria das disciplinas deste programa tem o seu material de ensino inteiramente escrito por professores da OU. Um guia de estudo é oferecido como o apoio central ao curso. Esse guia orienta os alunos a estudar os diferentes tópicos e recursos associados à disciplina para que adquiram o conhecimento e as habilidades necessários, realizem auto-avaliações (ex., por meio de questionários), e se preparem para as avaliações a serem realizadas ao longo da disciplina. Todas as atividades da disciplina são planejadas em semanas de estudo no calendário da disciplina, que está disponível no seu portal. Essas atividades incluem leitura, tarefas individuais ou em grupo, e trabalhos que devem ser submetidos *online*. Fóruns são usados para discussões e uma *wiki* é usada para trabalho colaborativo *online*. A *wiki* apoia o desenvolvimentos colaborativo de um documento de especificação de requisitos. Os alunos são alocados em grupos de acordo com interesses similares ou localização geográfica. Eles definem, entre si, os papéis específicos a desenvolver colaborativamente na condução da especificação de requisitos. Os alunos são avaliados tanto pela qualidade da especificação quanto pelas contribuições feitas a ela. O trabalho colaborativo na produção de uma especificação de requisitos é uma habilidade-chave nos objetivos de aprendizagem da disciplina, assim trabalhar e participar de discussões em grupo são levadas em consideração na avaliação. Os alunos podem usar a ferramenta de diário pessoal que está disponível no portal da disciplina, como ilustra a 1.2, para manter um histórico das reflexões e anotações sobre suas experiências nas atividades colaborativas. A reflexão é vista como uma estratégia que facilita o aprendizado por meio da auto-avaliação e reinterpretação de experiências. Todo aluno tem seu calendário pessoal e uma referência para um conjunto de recursos estruturados com material de apoio suplementar. Schroeder, Minocha, & Schneider (2010a) indicam que o cenário estruturado para a disciplina permitiu aos alunos tanto o aprendizado do trabalho colaborativo baseado em *wikis*, quanto uma melhor compreensão da complexidade de identificar e negociar requisitos de sistemas.

¹¹ <http://bit.ly/JEyvDA>, <http://www3.open.ac.uk/study/postgraduate/course/m883.htm>

M883-11K > Collaboration and Reflection

Collaboration and Reflection

These are the documents you will need in order to take part in the collaborative tasks with your wiki group.

Your wiki group and wiki group forum will be created during the first week of the course.

You'll find your wiki group forum under the heading 'Forums' on left-hand side of the home page. The document *Forum (Students)* is provided below.

-  **How to use a wiki on M883** (78.8KB PDF document)
-  **Moodle wiki users guide** (414.9KB PDF document)
-  **Forum (Students)** (444KB PDF document)
-  **Reflection - Keeping a journal** (65KB PDF document)
-  **Reflection - Keeping a journal** (58.5KB Word document)
-  **Personal journal**

Figura 1.2. Página de recursos de uma disciplina em um VLE

Exemplo 2: MPhil Virtual em Computação

O MPhil Virtual em Computação (Barroca, 2010) é um programa atual e moderno oferecido pela OU desde outubro de 2009. Trata-se de um programa inovador, disponível inteiramente à distância e utiliza várias ferramentas de apoio da Web 2.0 para fomentar uma comunidade de pesquisa *online* na qual se praticam as habilidades de pesquisa. Utiliza-se um portal Moodle integrado a um sistema *ePortfolio*, um sistema de sala de aula virtual síncrono (Elluminate Live!) e um campus virtual de propósito específico (em *Second Life*). Os alunos também têm a flexibilidade de usar outras tecnologias gratuitas populares, como ligações telefônicas gratuitas pela internet (ex. *Skype* ou *Gtalk*) ou redes sociais. A estrutura desenvolvida para apoiar os alunos é centrada em temas de pesquisa, incluindo alunos engajados em pesquisa, supervisores e seus colaboradores de pesquisa.

Os alunos são motivados a usar os recursos tecnológicos para se sintam membros de uma comunidade e, assim, possam desenvolver as habilidades que vão torná-los pesquisadores independentes. Conforme mostra a Figura 1.3, um cenário virtual é criado, proporcionando aos alunos oportunidades equivalentes as que eles teriam em um ambiente real, como ministrar palestras, receber feedback e contatar outros pesquisadores.

Exemplo 3: My Digital Life

O terceiro exemplo é de uma disciplina introdutória de um curso de graduação para alunos de primeiro ano, cuja página inicial é mostrada na Figura 1.4. A OU, ao contrário das universidades tradicionais, não impõe nenhum requisito para o ingresso de novos alunos. Assim, as disciplinas introdutórias têm o propósito tanto de introduzir conhecimentos básicos como também de ensinar habilidades básicas de estudo. Essas disciplinas atraem milhares de alunos, mas também apresentam uma alta taxa de desistência. Em 2011, a OU iniciou uma disciplina introdutória de computação,

chamado de *My Digital Life*¹², com o objetivo de atrair um maior número de alunos para os cursos de computação e de mantê-los motivados a prosseguir seus estudos nessa área. Como parte de um projeto inovador, nessa disciplina, o *Scratch* (Richards & Smith, 2010) (Richards, Petre, & Bandara, 2012) foi adotado e estendido para oferecer aos alunos um ambiente de programação que promovesse o desenvolvimento de habilidades básicas de programação. Esse ambiente, denominado *Sense*¹³, construído como um projeto de código aberto, foi distribuído aos alunos do curso. *Sense* possui uma placa (o *SenseBoard*) que possibilita a escrita e leitura de dados através da Internet, permitindo a exploração e o ensino de computação ubíqua a alunos do primeiro ano. Uma das atividades realizadas pelos alunos é usar a placa *SenseBoard* (seus sensores de luz e temperatura) para construir uma estação meteorológica simples e publicar as informações na coletadas Internet, formando uma comunidade de colaboradores entre os alunos.



Figura 1.3. Uma sessão em *Second Life*

1.2.4 Projeto de Aprendizagem

A educação a distância requer um esforço, em nível de definição de currículo e de projeto de cursos, superior ao requerido na educação tradicional em que as estratégias de ensino mudam dinamicamente como resultado da interação entre professores e alunos. Na educação a distância, o processo de aprendizagem e a escolha de tecnologias de apoio devem ser planejados antecipadamente, dado o seu papel decisivo no sucesso da aprendizagem. Isso é particularmente relevante na situação do Brasil, onde a educação superior segue uma abordagem educacional mais tradicional e as questões pedagógicas da educação a distância não estão tão bem estabelecidas na comunidade acadêmica (Porto & Berge, 2008).

Em ambientes onde a educação a distância já está bem estabelecida, como na OU, há uma infraestrutura robusta e complexa de apoio tanto a produção, quanto para a apresentação de cursos. Os professores da OU, por exemplo, não ministram aulas (no

¹² <http://www3.open.ac.uk/study/undergraduate/course/tu100.htm>

¹³ <http://sense.open.ac.uk/>

sentido tradicional) a distância; em vez disso, eles estão envolvidos na preparação de materiais de alta qualidade que são o principal instrumento de educação na maior parte dos cursos. Esses materiais consistem tanto de materiais educacionais escritos especificamente para o curso quanto de áudio, vídeo e outros materiais educativos interativos selecionados para apoiar o curso. A elaboração de um curso é sempre feita por um grupo e envolve uma grande quantidade de pessoal de apoio, que inclui, em geral: um gerente de projeto, um *Web designer*, um desenvolvedor de software, um bibliotecário, um técnico educacional e um assessor acadêmico externo.

Figura 1.4. Página de web da disciplina My Digital Life

Assim como em outras áreas, a educação em computação tem sofrido mudanças com o desenvolvimento de novas pedagogias de aprendizagem (Seffah & Grogono, 2002). Já em 1992, Denning (1992) reconheceu a necessidade de transformar a educação de engenharia nas universidades do modo *broadcast*, no qual somente aspectos conceituais de engenharia são ensinados, para um modo em que os alunos também adquirissem habilidades para aprender, refletir e se tornar aprendizes autônomos. Na educação à distância, o desenvolvimento dessas habilidades devem ser apoiadas de forma explícita pelo projeto do curso. Na OU, tanto os cursos de graduação quanto as disciplinas são projetadas pensando em um conjunto bem definido de objetivos de aprendizagem¹⁴, que são agrupados em:

- Conhecimento e compreensão – conteúdo e matéria do curso;

¹⁴ do inglês *learning outcomes*.

- Habilidades cognitivas – análise e síntese do conteúdo do curso;
- Habilidades chave – habilidades mais gerais, como comunicação, uso de TICs, liderança e trabalho em grupo; e
- Habilidades práticas e profissionais – habilidades específicas da área de estudo.

O projeto da avaliação de um curso é regido com base no que é geralmente requerido a cada tipo de grau (ex., alguns cursos exigem um projeto com uma dissertação no final) e pelos objetivos de aprendizagem. Todas as habilidades são avaliadas para garantir que o objetivo de aprendizagem esperado seja atingido. Isso é particularmente relevante para a educação a distância, pois a avaliação também auxilia os alunos a adequar o ritmo dos seus estudos e medir seus resultados.

Em particular, quando o projeto do curso envolve ferramentas Web 2.0 é importante que elas estejam bem integradas aos objetivos pedagógicos do curso. Assim, habilidades para manipular informações e o apoio das ferramentas e da tecnologia a serem usadas devem fazer parte do projeto do curso. No caso dos cursos de computação, por exemplo, os alunos se envolvem tanto com técnicas e ferramentas específicas das disciplinas, com as ferramentas CASE, quanto com ferramentas utilizadas como apoio ao próprio desenvolvimento dos cursos. Sendo assim, o projeto de um curso a distância também envolve decisões sobre como as ferramentas serão disponibilizadas e que auxílio os alunos receberão na sua utilização.

No caso específico da OU, o projeto de cursos tem sido aprimorado com a experiência, a aplicação de práticas pedagógicas e o uso das inovações tecnológicas. Além disso, a OU também está constantemente envolvida em pesquisas relacionadas a teorias e práticas pedagógicas. Um exemplo disso é a OULDI¹⁵ (Conole, 2010), uma iniciativa recente e inovadora que propõe uma metodologia para o projeto de cursos acompanhada de diretrizes e ferramentas de apoio que levam em consideração o panorama atual dos recursos da Web 2.0. Essas ferramentas incluem a CompendiumLD (CompendiumLD, 2008) para projetar o workflow de atividades de um curso e a Cloudworks (Cloudworks, 2011), que é uma rede social para compartilhamento de materiais e discussões entre professores e projetistas.

1.2.5 Comentários Finais

Nesta seção apresentamos educação a distância usando a experiência da OU como instituição de educação a distância. Desde seu início a OU teve em sua missão o conceito de “Abertura”, como mencionado acima. A combinação desses dois termos “Abertura” e “Distância” associada a educação e aprendizagem, tem se tornado uma bandeira de um novo cenário educacional. Aprendizagem aberta e a distância é uma das áreas da educação que crescem mais rapidamente no momento. A ideia de remover as restrições dos sistemas tradicionais, tornando a aprendizagem acessível a uma população mais ampla, independente dos desafios geográficos e econômicos, tornou-se viável devido aos recentes avanços tecnológicos e a uma maior consciência da importância da democratização da educação (Moore & Tait, 2002). Governos e instituições têm reconhecido as contribuições trazidas pela educação aberta e a distância em todos os níveis de aprendizagem. Isso se reflete de várias formas na educação

¹⁵ Open University Learning Design Initiative.

híbrida combinando educação presencial, a distância e aberta praticada já por muitas instituições de ensino.

Nas próximas seções discutimos sobre educação aberta e um de seus principais componentes - os REAs, e a importância desses conceitos para a sociedade.

1.3 Educação Aberta

Para uma discussão sobre educação aberta na educação superior, é necessário entender o papel da universidade no mundo contemporâneo e como ela incorpora os conceitos de abertura em suas ações. West (2010) afirma que a abertura no ensino superior:

- é o espírito verdadeiro da educação, da democratização e do crescimento social - é um estímulo a reflexão, a aprendizagem e ao trabalho conjunto;
- impulsiona a inovação, a cooperação e a competição no mundo inteiro;
- permite o compartilhamento e o acesso a materiais de alto custo que envolvem conteúdos intelectuais valiosos; e
- divulga valores nacionais e institucionais.

West (2010) destaca que estamos observando o surgimento de uma Meta-Universidade que transcende os limites geográficos, é acessível e constrói um arcabouço de materiais abertos a partir do qual a educação global pode crescer e melhorar. Na concepção de entusiastas da ideia de abertura, como Wiley (2010): “Se o professor não compartilhar o que ela ou ele sabe, a educação não está acontecendo”.

Santos (2012) destaca que é difícil estabelecer uma data para o início da utilização do conceito de educação aberta e que existem variações deste conceito tanto em terminologia quanto nas práticas. Como destacado na Seção 1.2, do ponto de vista da OU, o termo “Aberto” é parte integrante da sua missão, mas significa também a não existência de requisitos de ingresso para o aluno. No caso do Brasil (Santos, 2012), o termo “Aberta”, em Universidade Aberta do Brasil, se refere ao acesso gratuito à educação por meio da rede pública de educação a distância. Neste capítulo, utiliza-se o conceito de educação aberta contemporânea, aquela que incorpora os novos recursos tecnológicos para oferecer uma educação alternativa, flexível, colaborativa e sem as restrições do ensino tradicional, de modo a valorizar a aprendizagem autônoma, a romper as barreiras geográficas e a formar comunidades virtuais de aprendizagem (Evans & Nation, 1993) (Hawkrige, 1997) (Meiszner, 2011). Por aprendizagem autônoma entende-se que o aluno pode decidir onde e quando estudar, que caminhos de aprendizagem percorrer e o seu ritmo de estudo.

A educação aberta envolve questões que tem origem tanto na própria natureza humana, como a disponibilidade para se doar e compartilhar, quanto a forma como tradicionalmente os materiais educacionais vem sendo produzidos por meio de livros ou artigos que são comercializados, são caros e não são acessíveis a grande parte da população global (Wiley, 2010)

A Declaração sobre Educação Aberta da cidade do Cabo (“The Cape Town Open Education Declaration”, 2007) foi assinada por 2.590 educadores e organizações. Ela afirma que o movimento emergente de educação aberta combina a tradição de compartilhamento de ideias entre educadores e a cultura colaborativa e interativa da Internet. A declaração convida alunos, educadores, formadores, autores, escolas,

faculdades, universidades, editoras, sindicatos, sociedades profissionais, políticos, governos, e fundações e outros que compartilham essa visão de abertura para que se comprometam com a promoção da educação aberta. A educação aberta requer o acesso livre e aberto aos recursos e as ferramentas educacionais, seja para aprender ou ensinar, e assim construir conhecimento de forma colaborativa no contexto de comunidades educacionais virtuais. Desse modo, ela oferece uma fonte de formação de recursos humanos alternativa e complementar que envolve vários componentes. Recentemente, diante dos recursos trazidos pela Web 2.0 (Brown & Adler, 2008), as pessoas ganharam acesso a conteúdos universais e formas flexíveis de aprendizagem, fortalecendo, assim, o princípio de educação aberta (Meiszner, 2011).

O cenário da educação aberta envolve muitos e diversos protagonistas em um ecossistema sem limites definidos, conforme ilustrado na Figura 1.5. A tecnologia permite que provedores e consumidores alternem seus papéis. Na parte superior da figura são mostradas nuvens de provedores de recursos educacionais e ferramentas de apoio a aprendizagem que podem ser Universidades, Organizações sociais independentes, Companhias ou Pessoas. Os provedores podem oferecer conteúdos diversos de acordo com suas habilidades. Os consumidores, por sua vez, incluem alunos de instituições de ensino na busca livre de complemento de conteúdo; professores de instituições que buscam enriquecer seu material de ensino; professores de classes geograficamente remotas que buscam apoio fundamental para suas aulas; aprendizes autônomos¹⁶ de todas as categorias (ex. aposentados, donas de casa ou simplesmente curiosos) e profissionais buscando melhorar suas capacitações. Ao mesmo tempo em que as pessoas consomem recursos educacionais, elas também podem passar a ser produtoras seja, revisando, redistribuindo e/ou criando novos conteúdos. Esses protagonistas (Meiszner, 2011), estão conectados em redes e utilizam e trocam informações por meio de ferramentas digitais e a partir de diversos equipamentos como computadores, telefones móveis e *tablets*. Essas ferramentas devem permitir à comunidade o acesso e a construção colaborativa de conhecimento. Assim, poderíamos considerar uma outra dimensão nesta figura, que é a comunidade de alunos, educadores e profissionais que interagem e constroem conhecimentos que retroalimentam o ecossistema. Essas comunidades são compatíveis com os princípios de comunidades de prática (Wenger, 1998).

Os elementos envolvidos na Figura 1.5 formam um ecossistema que permite uma aprendizagem social, que pode auxiliar no aumento da oferta de oportunidades de formação de profissionais qualificados (Brown & Adler, 2008) e aumentar o acesso a educação à sociedade em geral.

A educação aberta abrange desde aspectos pedagógicos até a infraestrutura tecnológica e de pessoal de apoio. Neste contexto, estão incluídos o estabelecimento de comunidades virtuais, bem como formas de conviver, complementar e reutilizar conteúdos, estratégias de aprendizagem já disponíveis na educação formal em instituições estabelecida e o uso eficiente dos novos recursos tecnológicos, como as ferramentas Web 2.0. REA é um dos componentes mais importantes da educação aberta, assim é um conceito distinto de educação aberta (Butcher, 2011), conforme será apresentado na próxima seção.

¹⁶ Do inglês *free learners*.

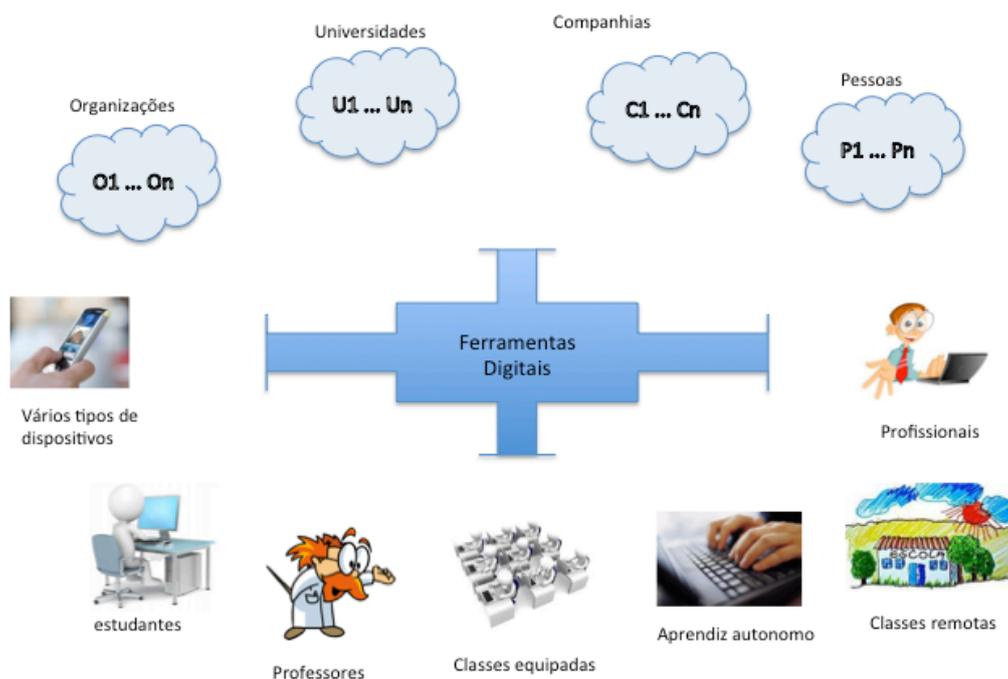


Figura 1.5 - Cenário de Educação Aberta

A educação aberta pode promover a colaboração entre países desenvolvidos e em desenvolvimento de modo a aumentar a disseminação de conhecimento e eliminar diferenças intelectuais. Uma iniciativa de promover a educação aberta é realizada no contexto do projeto *openED*¹⁷ (2009-2012) que tem como objetivo aplicar os princípios de comunidades virtuais maduras, como a comunidade de software de código aberto, em nível de cursos. O projeto tem desenvolvido, e experimentado com, a abordagem de aprendizagem colaborativa em ambientes educacionais abertos (Meiszner, 2011). Por exemplo, no contexto deste projeto é oferecido o curso *Business and Management Competencies in a Web 2.0 world*, globalmente disponível nos moldes da educação aberta. O curso é composto de 10 módulos cuja sequência pode ser escolhida pelos alunos. Cada módulo contém orientações e interações *online* na forma de *chats* semanais e fóruns de discussão. O curso é promovido globalmente pela *United Nations University network* e localmente na Europa por meio da rede de parceiros do *openED*, a saber Grécia, Portugal, Suíça e Grã-Bretanha. Em sua primeira oferta, que aconteceu de novembro de 2010 a fevereiro de 2011, o curso atraiu 283 participantes, sendo a maioria desses provenientes de países em desenvolvimento, especialmente da África.

Na computação especificamente, muito pode ser aproveitado da experiência da comunidade de software livre, que criou uma forma ágil de construir produtos de forma evolutiva e no contexto de uma ampla comunidade virtual. Uma investigação que considera o aproveitamento da experiência desta comunidade se dá no contexto do projeto *OpenSE*¹⁸ (2009-2011). Este projeto teve como objetivo estabelecer um arcabouço educacional para engenharia de software que reúne, de forma estruturada, a comunidade de educação formal em Ciência da Computação com as oportunidades de aprendizagem prática oferecidas nos projetos de software de código aberto (Meiszner,

¹⁷ www.open-ed.eu

¹⁸ www.opense.net

2011). Assim, o openSE almejou oferecer um ambiente que pudesse: juntar aprendizagem formal e informal e estimular experiências de aprendizagem colaborativas que promovessem atividades *hands-on* que por sua vez também produzissem recursos de aprendizagem. A partir do portal *openSE*, como mostra a Figura 1.6, o aluno tem acesso a:

- **Study@openSE** - provê acesso a vários cursos, tutoriais e guias de estudo em engenharia de software;
- **Practice@openSE** – oferece oportunidades de estágios supervisionados em projetos de software de código aberto;
- **Play@openSE** – oferece oportunidades de acesso a jogos educacionais de engenharia de software; e
- **Get a Badge@openSE** – onde se pode submeter um relatório de aprendizagem e obter o respectivo certificado de aprendizagem.

Figura 1.6. Portal openSE

Um exemplo interessante reportado por Meiszner (2011) é o caso de uma aluna, chamada Laura, de ensino médio que se entusiasmou por programação. Assim, enquanto procurava tutoriais sobre *Joomla*¹⁹ para auxiliar a projetar o portal de sua escola, descobriu o *openSE* e por meio deste fez cursos e tutoriais para adquirir habilidades de programação, assim como interagiu com outros alunos. Em seguida, ela aproveitou uma oportunidade de estágio supervisionado, oferecida por meio do openSE, no projeto *Joomla*. Ao final dos três meses de estágio ela se tornou membro do grupo de desenvolvimento deste projeto que visa a construção de padrões de portais para escola. Ao final, Laura graduou-se no ensino médio e começou a prestar serviços de construção de portais para escolas. O exemplo mostra como um portal de educação aberta, como o openSE, pode abrir caminhos para pessoas interessadas em buscar seus próprios rumos de aprendizagem.

¹⁹ <http://www.joomla.org/>

1.4 Recursos Educacionais Abertos

Os REAs constituem um dos principais elementos da educação aberta, conforme exposto na Seção 1.3. Eles abrem oportunidades inovadoras no campo da educação e que se tornaram possíveis com a adoção de novas tecnologias, em particular os recursos introduzidos pela Web 2.0. Esses recursos ampliam as possibilidades de produção e compartilhamento de conhecimento, bem como oferecem oportunidades de aprendizagem adaptadas e adequadas às necessidades individuais. A filosofia de apoio aos REAs é a mesma de outros movimentos que visam o acesso livre a recursos e o seu compartilhamento, adaptação e reutilização sem as restrições habituais de direitos autorais, como é o caso do movimento de software livre. A iniciativa de REA já é mundialmente difundida e existem repositórios amplamente conhecidos.

Nesta seção são apresentados os conceitos de REA, suas políticas de licença e a arquitetura de plataformas de apoio a REAs, acompanhados da exploração de três exemplos principais de plataformas existentes: MIT *OpenCourseWare*, OU *OpenLearn* e *ConneXions*. No entanto, é importante mencionar que no Brasil também existem algumas plataformas relacionadas a REA (Santos, 2011), como o Banco Internacional de Objetos Educacionais (Afonso, Eirão, Melo, Assunção, & Leite, 2011) criado pelo Ministério da Educação (MEC), em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Rede Latino-americana de Portais Educacionais (RELPE), Organização dos Estados Ibero-americanos(OEI) e algumas universidades brasileiras. Esta plataforma não é usado como exemplo devido a ausência de materiais da computação.

1.4.1 Conceitos

REAs podem ser definidos como materiais de ensino, aprendizagem e pesquisa, em qualquer meio de armazenamento, que estão amplamente disponíveis para a comunidade por meio de uma licença aberta que permite reuso, readequação e redistribuição para outros sem restrições ou com restrições limitadas (Atkins, 2007) (Butcher, 2011). Exemplos de REA, como ilustrados na Figura 1.7, incluem cursos completos, módulos de cursos, programas de cursos, aulas, exercícios, exames, questionários, atividades de classe ou laboratórios, materiais didáticos, jogos e simulações, entre outros. Um termo relacionado a REA é *OpenCourseWare*, embora tal termo seja mais adequado quando nos referimos a cursos completos, como os REAs que fazem parte do repositório do *OCW consortium* ou MIT *OpenCourseWare*.

Outro exemplo de REAs são os materiais promovidos pela Apple, lançados em 2007, em uma iniciativa para permitir as universidades e outras instituições a disponibilização de vídeos e áudios com material educacional por meio da *iTunes Store*. Muitas instituições renomadas utilizaram esta oportunidade. A OU, por exemplo, aproveitou a oportunidade para disponibilizar materiais de seus cursos, pois já possuía esse tipo de material. Assim, foi a primeira universidade da Europa a alcançar mais de um milhão de assinaturas na *iTunes U app* e teve mais de 50 milhões de *downloads* de materiais no formato de *mobile app* com imagens vídeos, panoramas e diagramas interativos juntamente com os textos dos cursos, promovendo assim uma forma mais interativa de aprendizagem.

Quando nos referimos ao termo “Aberto”, queremos dizer que os materiais são livres, de acordo com uma licença, conforme será descrito na Seção 1.4.3 que permitindo ao usuário realizar as ações “4R” (Wiley, 2010):

- **Reusar:** o direito de usar o conteúdo em sua forma original ou modificada (ex. fazer uma cópia);
- **Revisar:** o direito de adaptar, ajustar, modificar, ou alterar o próprio conteúdo (ex. traduzir o conteúdo para outra língua);
- **Remixar:** o direito de combinar o original ou o revisado com outro conteúdo para criar algo novo (ex. incorporar o conteúdo em um *mash up*);
- **Redistribuir:** o direito de compartilhar cópias do conteúdo original, das revisões ou mixagens com outros (ex. dar uma cópia do conteúdo para um amigo).



Figura 1.7. Exemplos de REAs

Para que a oferta e o uso de REAs sejam ampliadas no ensino superior, várias questões devem ser consideradas, desde o nível de governo até o nível dos alunos (UNESCO, 2011). Sobretudo, é importante que a qualidade dos REAs seja garantida. Do ponto de vista do governo e das instituições, é necessário o estabelecimento de políticas de incentivo, estratégias de conectividade, padronização e disseminação de REAs. Do ponto de vista dos professores, que são os principais produtores de REAs, existem vários desafios, como:

- conciliar a produção de REAs com as demais tarefas e as restrições de tempo;
- obter reconhecimento profissional por esse tipo de produção intelectual;
- adaptar-se a realidade da imensa disponibilidade de recursos *online* e assim guiar seus alunos no aproveitamento desses recursos;
- incentivar os alunos a participar ativamente de comunidades de aprendizagem; e,
- compreender o valor das políticas de licença aberta.

Neste contexto, os alunos devem ser mais ativos, autônomos e preocupados com cidadania, empregabilidade, habilidades de comunicação, criatividade e inovação. Portanto, devem também divulgar seus trabalhos por meio de REAs em sintonia com

seus educadores; se preocupar com a qualidade dos REAs; e ter um papel ativo nas comunidades virtuais para promover o consumo e a produção de REAs.

1.4.2 Histórico das Plataformas Utilizadas como Exemplo

Adotamos como exemplos principais de plataformas de REAs os portais: MIT *OpenCourseWare*, OU *OpenLearn* e *ConneXions*, embora existam muitos outros. Dessa forma, o leitor pode apoiar a leitura deste texto com a observação desses portais. Evitamos, assim, repetir as imagens neste texto, uma vez que não teriam a mesma qualidade dos portais originais. A seguir apresentamos um histórico dessas plataformas e ao longo das seções seguintes indicaremos suas características específicas.

Caso 1: Do MIT Open Courseware ao OCW Consortium (Carson & Forward, 2010)

Em 2000, o MIT nomeou um comitê para estudar uma estratégia para lidar com a influência da Internet na educação superior. Diante da dificuldade vislumbrada em oferecer educação a distância de forma rentável, bem como de compatibilizá-la com a missão do instituto de disseminar conhecimento, o comitê propôs disponibilizar gratuitamente todo o conteúdo de cursos de graduação e pós-graduação, incluindo ementas, notas de aula, exercícios e exames. A missão foi compartilhar recursos educacionais de forma aberta e livre. Com objetivo de motivar a adoção da iniciativa, o MIT também se propôs a apoiar e auxiliar outras instituições que quisessem publicar materiais de modo aberto. A plataforma MIT *OpenCourseWare* foi lançada em 2003, seguindo-se a ela várias outras iniciativas em outras universidades dos Estados Unidos, Japão e França. Em 2005, diante da crescente demanda por assistência, o MIT entendeu que não era possível lidar sozinho com o volume de discussões e requisições dos parceiros. Após reuniões para discussão de aspectos legais e de infraestrutura, em 2005, os parceiros decidiram por criar um portal principal que interligasse todos os membros de portais *OpenCourseWare*. Essa plataforma, chamada *OCW Consortium* (<http://ocwconsortium.org>), foi lançada na *OpenEd* em 2006. Nessa época, o consórcio reunia 70 instituições. O MIT continuou apoiando o consórcio com um funcionário contratado para gerenciá-lo, o que assegurou um financiamento por três anos de 1,5 milhões de dólares por meio da *Hewlett Foundation*. Em 2008, o consórcio elegeu seu primeiro corpo de diretores e se tornou oficialmente um consórcio independente, definindo como parte de seu planejamento estratégico com a missão de “promover o avanço da aprendizagem formal e informal por meio do compartilhamento global e do uso aberto e livre de materiais educacionais de alta qualidade organizados como cursos”. Em 2010, o consórcio envolvia 200 universidades que publicavam coletivamente 13.000 cursos em 20 línguas. O consórcio também definiu categorias de membros e iniciou a definição de modelos de sustentabilidade, conforme discutido na Seção 1.3.2. No mapa do OCW Consortium²⁰ (acesso em 28/05/2012) aparecem apenas a UNISUL, Universidade de Sorocaba e a Fundação Getúlio Vargas.

Caso 2: OpenLearn

A introdução de REAs na OU, seguiu-se a muitas de suas iniciativas de produção de material didático em múltiplas mídias. Diferente de outras universidades, a OU sempre foi totalmente dedicada a educação a distância, de modo que os materiais didáticos sempre fizeram parte de seu modelo de negócios. Iniciativas de disponibilização de

²⁰ <http://ocwconsortium.org/en/members/members>

materiais didáticos com licença aberta incluíram, inicialmente: a transmissão de programas pela BBC e a consequente liberação da gravação dos materiais transmitidos; a possibilidade de aquisição de materiais de alguns cursos sob demanda e a implantação do portal Open2.net em 1999. Esse portal, oferecia, além de acesso aos materiais, a oportunidade de inserir contribuições por meio de várias atividades. No entanto, todos esses materiais possuíam direitos autorais e não tinham licença aberta. Em 2005, a OU tomou a iniciativa de adotar o Moodle como VLE baseado nos benefícios oferecidos por um software de código aberto e amplamente testado por uma comunidade global de desenvolvedores. Desde o lançamento do MIT *OpenCourseWare*, a OU fez investigações internas por meio de pequenos projetos para analisar a viabilidade de REAs, até que em 2006 lançou a plataforma *OpenLearn* (Lane, 2012) a partir de um projeto piloto, financiado pela *Hewlett Foundation*. Em 2008, após avaliação, concluiu-se que o projeto tinha um valor agregado positivo tanto interna quanto externamente. Internamente, mostrou como a universidade pode entregar materiais de forma mais ágil e sintonizada com a filosofia da Web 2.0; induziu várias atividades de pesquisa e desenvolvimento; permitiu que o pessoal de apoio (ex., tutores) encontrasse novas formas de obter informações, orientações e participações; supostamente estimulou a atração de 6.000 alunos a cursos pagos; e contribuiu para aumentar a presença da universidade na Web. Externamente, aumentou substancialmente a atenção internacional dada a universidade, com 69% de visitantes fora da Grã-Bretanha; colocou a universidade a frente das iniciativas de educação aberta e aprendizagem apoiada pela Web, tendo recebido várias premiações, coberturas positivas da mídia e sendo citada em diversas publicações; e aumentou a cooperação com instituições internacionais, incluindo a UNISUL no Brasil. Os gastos com REAs nesses 5 (cinco) anos passam de 5 milhões de libras.

Caso 3: *ConneXions*

A plataforma *Connexions* (Burrus et al., 2004) (Dholakia & King, 2006) foi lançada pela *Rice University* em 1999. Ela oferece ferramentas de software livre e código aberto para auxiliar alunos, professores e autores a gerenciar conteúdos. A plataforma tem como objetivo ser aberta ao compartilhamento de conhecimento para beneficiar a comunidade global de educação. Em julho de 2009, foi formado o *ConneXions Consortium* para que organizações interessadas pudessem contribuir com o desenvolvimento e o crescimento da plataforma. Atualmente, o consórcio envolve mais de 20 membros de países como China, Índia, África do Sul, Holanda e Vietnam. Seus membros são tanto de instituições privadas quanto públicas tais como universidades, escolas, fundações e ONGs. Burrus et al. (2004), um de seus fundadores, diz que “informações são apresentadas linearmente, mas que aprendemos, na maioria dos casos, fazendo conexões (“*connections*”), entre conceitos e coisas que já conhecemos ...”. Os módulos oferecidos na plataforma variam de granularidade a critério dos autores, podendo, por exemplo, ser uma ideia ou um tópico. Os módulos são agrupados em coleções que podem ser livros textos, cursos ou revistas. O software de apoio, denominado *Rhaptos*, é de código aberto. Toda a arquitetura do *ConneXions*, bem como suas ferramentas de software foram projetadas com o objetivo de facilitar os 4Rs.

1.4.3 Licenças

O licenciamento de REAs por meio de licenças abertas é um aspecto fundamental para que se promova o uso de REAs de forma livre e a construção colaborativa de

conhecimento. Nessa direção, as licenças *Creative Commons* têm sido aplicadas com sucesso por diversas plataformas de REAs, inclusive nas três plataformas exemplificadas na seção anterior.

A *Creative Commons* (CC) é uma organização sem fins lucrativos que foi fundada em 2001 por Larry Lessig da Stanford University, tendo como objetivo oferecer licenças abertas e de fácil compreensão ao público em geral para o licenciamento de recursos digitais. Tais licenças, chamadas licenças CC, evitam a aplicação na íntegra das restrições de *copyright* (o tradicional “todos os direitos reservados”), que por lei se aplicam automaticamente a um recurso, seja ele um vídeo, um conjunto de *slides*, um texto ou uma página Web. É importante destacar que o uso de licenças abertas não implica no abandono do conceito de *copyright*, essas licenças se baseiam nas leis de *copyright*, porém as usam de forma criativa buscando articular um discurso mais positivo em vez de negativo (Liang, 2005). Dessa forma, enquanto as leis de *copyright* tradicionais dão mais foco nas restrições, as licenças abertas focam nas permissões.

As licenças CC são baseadas nas leis de *copyright* internacionais, mas versões que levam em consideração leis de *copyright* específicas de alguns países e jurisdições também estão disponíveis (Butcher, 2011). Além disso, as licenças são disponibilizadas em vários idiomas, incluindo o português, facilitando assim sua compreensão por um público maior e contribuindo para a sua popularidade.

Atualmente existem seis licenças CC principais, que variam de acordo com as condições e os direitos de uso concedidos pelo autor. Cada uma das seis licenças é brevemente descrita na próxima seção. Embora diferentes, todas as licenças incluem um conjunto de direitos básicos, chamado de “*Baseline Rights*”²¹. Em resumo, os direitos básicos garantem ao autor do recurso o direito autoral e, em consequência, a obtenção de crédito pelas suas obras; em contrapartida, garantem aos usuários do recurso o direito ao uso e a distribuição, bem como a mudança de formato do recurso desde que mantido seu conteúdo na íntegra (Hofman & West, 2008).

Licenciar um recurso utilizando uma licença CC é muito simples e pode ser feito por meio de um “gerador de licença” disponível no website da *Creative Commons*²². O gerador solicita ao autor que responda algumas perguntas simples sobre como ele quer que o seu recurso seja usado e, com base nas respostas, sugere a licença CC mais apropriada. Uma vez escolhida a licença, o gerador direciona o autor para uma página contendo diretrizes sobre como referenciar a licença nos diferentes tipos de recursos (ex., recursos audiovisuais, páginas Web e textos).

Todas as licenças CC são expressas em três “camadas”. De fato, são três formatos diferentes da mesma licença, que buscam se adequar ao público e a mídia utilizada, a saber: (1) Código Legal (*Legal code*), (2) Licença Simplificada (*Commons deed*) e (3) Código Digital (*Digital Code*). O Código Legal (1) é a versão completa da licença e que serve de ferramenta jurídica. A Licença Simplificada (2) é uma versão da licença que resume os seus pontos chaves, fazendo uso de ícones gráficos, sendo assim mais legível a usuários leigos. A Licença Simplificada pode ser vista como uma interface amigável com o Código Legal, ainda que não seja por si só uma licença e que

²¹ Os “*Baseline Rights*” estão disponíveis na íntegra em http://wiki.creativecommons.org/Baseline_Rights

²² <http://creativecommons.org>

seu conteúdo, do modo como é apresentado, não faça parte do Código Legal. Por fim, o Código Digital (3) é uma versão da licença que pode ser automaticamente interpretada. Assim, uma vez incorporada ao recurso, permite que mecanismos de busca o identifiquem com base no tipo de licença. Tanto a Licença Simplificada como o Código Digital apresentam uma referência para a versão completa da licença.

A seguir são descritos os pontos-chaves das seis licenças CC principais, destacando as condições que cada uma impõe sobre o uso do recurso licenciado, bem como as permissões garantidas de acordo com as ações 4R.

As licenças CC²³



Attribution

(Atribuição)

CC BY

A licença CC BY permite que outros (1) Reusem, (2) Revisem, (3) Remixem e (4) Redistribuam o recurso licenciado, inclusive para uso comercial, desde que o crédito pela criação original seja dado ao autor de direito. Dentre as seis licenças CC disponíveis, esta é a menos restrita.



Attribution Share Alike

(Atribuição Compartilha Igual)

CC BY-SA

A licença CC BY-SA permite que outros (1) Reusem, (2) Revisem, (3) Remixem e (4) Redistribuam o recurso licenciado, inclusive para uso comercial, desde que o crédito pela criação original seja dado ao autor de direito e que novos recursos que sejam derivações do recurso original sejam licenciados sob a mesma licença. Essa licença é muitas vezes comparada às licenças para software livre e de código aberto.



Attribution No Derivatives

(Atribuição Sem Derivados)

CC BY-ND

A licença CC BY-ND permite que outros (1) Reusem e (4) Redistribuam o recurso licenciado, para uso comercial e não comercial, desde que a obra permaneça inalterada e que o crédito pela criação original seja dado ao autor de direito.



Attribution Non-Commercial

(Atribuição Não-Comercial)

CC BY-NC

²³ O texto desta seção foi adaptado do texto disponível no website *Creative Commons* – <http://creativecommons.org/licenses/> (acessado em 17/05/2012).

A licença CC BY-NC permite que outros (1) Reusem, (2) Revisem, (3) Remixem e (4) Redistribuem o recurso licenciado desde que para fins não comerciais e que o crédito pela criação original seja dado ao autor de direito. Entretanto, novos recursos que sejam derivações do recurso original não precisam ser licenciados sob a mesma licença.



Attribution Non-Commercial Share Alike

(Atribuição Não-Comercial Compartilha Igual)

CC BY-NC-SA

Esta licença permite que outros (1) Reusem, (2) Revisem, (3) Remixem e (4) Redistribuem o recurso licenciado desde que para fins não comerciais, que o crédito pela criação original seja dado ao autor de direito e que novos recursos que sejam derivações do recurso original sejam licenciados sob a mesma licença.



Attribution Non-Commercial No Derivatives

(Atribuição Não-Comercial Sem Derivados)

CC BY-NC-ND

A licença CC BY-NC-SA permite que outros (1) Reusem e (4) Redistribuem o recurso licenciado, desde que para fins não comerciais, que a obra permaneça inalterada e que o crédito pela criação original seja dado ao autor de direito. Das seis licenças CC disponíveis, essa é a mais restritiva.

1.4.4 Arquitetura de Plataformas de REAs

Os sistemas de acesso e disponibilização de REAs são referenciados na literatura por vários termos como *framework*, plataformas, ambiente ou simplesmente software ou aplicação. Neste texto, chamamos esses sistemas de plataformas de REA, incluindo interface gráfica, funcionalidades e armazenamento de dados como descrito a seguir.

As principais funcionalidades de uma plataforma de apoio e manutenção de REAs são:

- armazenamento e recuperação de materiais em múltiplos tipos de mídia;
- busca de materiais;
- criação, edição e manutenção de materiais;
- controle de qualidade;
- estabelecimento de licenças;
- registro de comentários aos materiais;
- registro de avaliações dos materiais e estatísticas; e,
- visualização dos materiais.

A Figura 1.8 mostra uma arquitetura em alto nível de abstração para plataformas de REAs, a partir da qual descrevemos os elementos que têm sido utilizados para implementar essas plataformas.

Interface e visualização

As interfaces com o usuário das plataformas de REAs não são uniformes. Em geral, possuem uma página inicial com muitas informações que incluem propagandas, patrocinadores, opções de doações, novidades e anúncios de eventos, referências para serviços externos (ex. *RSS*, *Facebook* e *Twitter*) e serviços de busca. A maioria das plataformas oferece opção de registro de usuário e a partir da página principal se tem acesso aos cursos ou conteúdos que estão organizados por área de conhecimento. Normalmente, os cursos ou materiais possuem o ícone da licença CC que se aplica a eles.

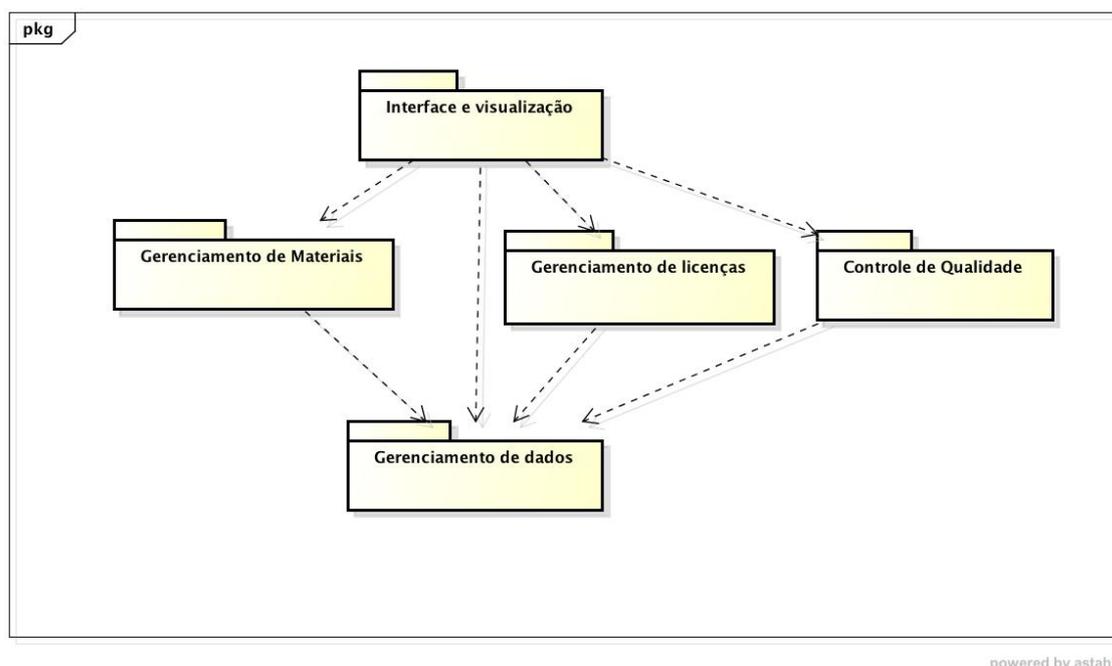


Figura 1.8. Arquitetura de infraestrutura de REA

No caso da plataforma *MIT OpenCourseware*, ao lado de cada curso é colocado um ícone que denota os tipos de materiais associados a ele, como: notas de aula, projetos exemplos, exercícios e soluções, exames e soluções, conteúdo multimídia, galeria de imagens e livros textos *online*. A título de exemplo, vamos examinar o curso de “*Introduction to Computer Science and Programming*”²⁴, ministrado pelo Professor John Guttag²⁵, cuja página principal é apresentada na Figura 1.9. O curso é oferecido em nível de graduação e apresenta uma página organizada com o cronograma do curso e os materiais de apoio, que incluem:

- um conjunto completo de vídeos;
- materiais de apoio aos vídeos, como folhetos, *slides* e arquivos de código;
- vídeos de revisão de conteúdo e técnicas de soluções de problemas elaborados pelos monitores;
- exercícios com amostras de soluções feitas pelos alunos;
- listas de referências extras, onde se pode encontrar materiais suplementares;

²⁴<http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-00sc-introduction-to-computer-science-and-programming-spring-2011>

²⁵ <http://people.csail.mit.edu/guttag>

- ferramentas de auto-avaliação, que incluem questões com respostas e desafios com soluções.

The screenshot shows the MIT OpenCourseWare website interface. At the top, there's a navigation bar with 'Home', 'Courses', 'Donate', 'About OCW', 'Help', and 'Contact Us'. A search bar is also present. Below the navigation, the course title 'Introduction to Computer Science and Programming' is displayed prominently. To the left, there's a sidebar with a 'VIEW ALL COURSES' link and a list of course-related links like 'Course Home', 'Syllabus', 'Software', 'References', and 'Unit 1-3'. The main content area features a 'Donate Now' button and a 'Help sustain educational resources you need.' message. Below this, there's a 'FREE & OPEN' banner with a downward arrow. The course details include the instructor 'Prof. John Guttag' and the level 'Undergraduate'. Social media sharing options for Facebook (902 likes), Twitter (146 tweets), and a general share button (183) are visible. A small image collage shows a Roomba, a virus, a map, and a keyboard. A footer section includes an 'MIT NOTICE' and a 'GIVENOW' banner for the MIT Annual Fund.

Figura 1.9. Curso de Introdução a Ciência da Computação e Programação

Observando especificamente a infraestrutura de apoio disponível para este curso, fica evidente a diferença entre o que ocorria nos anos 80, quando se tinha a disposição, basicamente, os livros do Knuth²⁶ como recursos para a composição do material do curso, para o que ocorre atualmente, em que se tem acesso a vídeos de professores renomados do MIT e outras universidades, com uma variedade de material de apoio disponível. Esse novo contexto permite uma melhoria da qualidade de cursos em qualquer lugar do mundo. Aqui vale destacar dois pontos importantes: (i) que o cenário atual se construiu foi obtido com o desenvolvimento tecnológico, tendo a computação uma grande parcela de contribuição; (ii) que apesar da tecnologia de apoio, esse curso foi planejado e executado com apoio do professor e monitores, incluindo detalhes do material de apoio e calendário de estudos. Destaca-se assim, que em qualquer modalidade de ensino, principalmente a distância, a qualidade e o apoio tecnológico devem ser planejados conjuntamente.

Outro exemplo é o curso de “*The database development life cycle (M359_1)*”, oferecido na plataforma OU *OpenLearn*²⁷, cuja página inicial é mostrada na Figura 1.10. Este curso tem duração de 12 horas e é de nível avançado. A página inicial mostra também a avaliação do curso de acordo com o número de usuários participantes, neste caso o curso tem 4 (quatro estrelas) na avaliação de 15 usuários. O material de apoio do curso é apresentado na forma de hipertexto, incluindo o conteúdo e exercícios do curso.

²⁶ http://en.wikipedia.org/wiki/The_Art_of_Computer_Programming

²⁷ <http://openlearn.open.ac.uk/course/category.php?id=7&perpage=15&page=2>

Figura 1.10. Curso “O ciclo de vida de desenvolvimento de bases de dados”

Já na plataforma *Connexions*, mais especificamente no curso “*Principles of Object-oriented Programming*” de autoria dos professores Stephen Wong²⁸ e Dung Nguyen²⁹, o material de apoio é disponibilizado na forma de livro digital em formato pdf ou EPUB. É interessante observar a página de apresentação deste curso, conforme mostra a 1.11, pois a mesma contém elementos importantes do ponto de vista de REAs. Note que a página contém referências para as seguintes ações: Give Feedback, Download collection, Add Collection to (marcar o módulo) e Reuse/Edit. Na parte mais inferior da página, entre outras coisas, existe uma referência Metadata, que dá acesso aos metadados do módulo, um aspecto importante na descrição de um REA.

Figura 1.11. Curso de Princípios de Programação Orientada a Objetos

²⁸ http://www.bandgap.cs.rice.edu/personal/adrice_swong/public/default.aspx

²⁹ <http://www.owl.net.rice.edu/~dxnguyen/>

Gerenciamento de dados

Grande parte da eficiência e disponibilidade de REAs depende da forma como eles são armazenados e descritos. Metadados têm sido utilizados para descrever materiais de aprendizagem (Piedra, Chicaiza, López, Tovar, & Martínez, 2010). Entre os padrões mais reconhecidos estão: o IEEE LOM (*Learning Object Metadata*) (IEEE, 2002) e o IMS Learning Resource Metadata³⁰, que são equivalentes a partir da versão v1.3 deste último. O IEEE-LOM inclui um modelo conceitual, um mapeamento para XML e diretrizes sobre como uma aplicação pode usar os elementos do LOM. O esquema de dados IEEE do modelo conceitual para metadados, é hierárquico. Na raiz está o elemento LOM, que é composto de muitos sub-elementos. Esses sub-elementos podem ser novamente decompostos, e assim, são chamados de ramos. Quando não são decompostos, são chamados de folhas. Originalmente, os sub-elementos e suas decomposições são representados em tabelas. O IEEE-LOM tem 9 ramos de sub-elementos: Geral, Ciclo de vida, Meta-Metadados, Técnica, Educacional, Direitos, Relação, Anotação e Classificação. Cada um desses ramos são compostos de outros sub-elementos, por exemplo, o ramo Educacional tem os seguintes sub-elementos: tipo de interação, tipo de recurso de aprendizagem, densidade semântica, papel pretendido para o usuário final, contexto, intervalo típico de idade, dificuldade, tempo típico de aprendizagem, descrição e língua.

Além da padronização dos metadados, a IMS se preocupa com taxonomias e vocabulários que são coleções articuladas de termos que representam valores para os metadados, por exemplo no ramo `General.language= "English (en)"`, assim deve-se usar os termos globalmente utilizados para descrever línguas. Na categoria Educacional, por exemplo temos as definições, apresentadas na Tabela 1.2.

Tabela 1.2. Exemplo de taxonomia de metadados do IEEE-LOM extraído do IMS Global

<code>educational.learningresourcetype</code>	Tipo específico de recurso, mais dominante primeiro
<code>educational.interactivitytype</code>	O tipo de interatividade apoiada pelo recurso
<code>educational.intendedenduserrole</code>	Usuário habitual do recurso, mais dominante primeiro
<code>educational.difficulty</code>	Nível de dificuldade para trabalhar com o recurso para a audiência típica
<code>educational.typicallearningtime</code>	Tempo estimado para se trabalhar com o recurso

Nem todas as plataformas de REA mostram os metadados utilizados para descrevê-los. Na plataforma *ConneXions* a informação sobre os metadados está disponível em cada REA. Observe na Figura 1.11, a referência **Metadata** na parte inferior da página, a partir da qual podemos visualizar os metadados do material,

³⁰ <http://www.imsglobal.org/metadata/index.html>

conforme mostra a Tabela 1.3. Porém, esses dados são apenas um subconjunto dos metadados do LOM. Além desses metadados, a página mostra também informações de *downloads*, histórico das versões e informações de como utilizar e citar o conteúdo.

Tabela 1.3. Metadados do REA: Principles of object-oriented programming

Tipo	Valor
Name	Principles of Object-Oriented Programming
ID	col10213
Language	English (en)
Summary	An objects-first with design patterns introductory course
Collection subtype	Course
Subject	Science and Technology
License	Creative Commons Attribution License CC-BY 1.0
Authors	Stephen Wong (swong@rice.edu), Dung Nguyen (dxnguyen@rice.edu)
Copyrights holders	Stephen Wong (swong@rice.edu), Dung Nguyen (dxnguyen@rice.edu)
Maintainers	Stephen Wong (swong@rice.edu), Dung Nguyen (dxnguyen@rice.edu), Alex Tribble (prat@rice.edu)
Latest version	1.36 (history)
First publication date	Nov 25, 2003 5:16 pm US/Central
Last revision to collection	Jan 9, 2010 8:01 pm US/Central

Gerenciamento de materiais

Uma plataforma de REAs deve permitir aos usuários criar REAs e realizar os 4Rs.

O MIT *OpenCourseWare* oferece os cursos com seus respectivos materiais para acesso ou *download*, mas não oferece os 4Rs. O OCW consortium funciona da mesma forma que o MIT, só que permite acesso a todas as universidades que fazem parte do consórcio.

O OU *OpenLearn* oferece os 4Rs por meio de um ambiente que pode ser acessado a partir da página principal utilizando a referência **LabSpace** localizada no lado direito da página. Registrando-se nesse ambiente, o usuário passa a ter o seu

espaço, **myLabSpace** a partir do qual tem acesso a fóruns de discussão, informações sobre os materiais disponíveis e sobre como utilizar o ambiente e as ferramentas de auxílio a aprendizagem. A partir das ferramentas disponíveis se tem acesso a três espaços: **SectorSpace**, **ProjectSpace** e **IndieSpace**. Os dois primeiros requerem solicitação de acesso por serem espaços permanentes, enquanto que o **IndieSpace** é um espaço livre para criação e adaptação de materiais, dedicado a usuários que ainda não estão acostumados a trabalhar com REAs ou com as ferramentas do *OpenLearn*. Nesse espaço, um novo material pode ser criado (totalmente novo) ou adaptado por meio da mixagem de materiais existentes³¹. É possível obter uma cópia local (*download*) do material disponível, adaptá-lo e disponibilizá-lo (*upload*) junto aos materiais existentes ou ainda trabalhar no próprio **LabSpace** que permite colaboração com outros usuários sobre o mesmo material.

A plataforma *ConneXions* oferece recursos em sintonia com os princípios de REAs. Já em sua página inicial é feita a referência para os três passos necessários para se criar um novo conteúdo: (1) **Get an account and log in to your workspace**; (2) **Make a module from scratch or convert it from a Word doc**; (3) **Publish your works, sharing them with the world**. Também são disponibilizadas diretrizes e tutoriais sobre como criar conteúdo. Os conteúdos são estruturados em **collections** que são compostas de **modules**. Existe uma área para os autores, *authoring área* (**MyCNX**), na qual o conteúdo pode ser criado usando a *Connexions Markup Language* (**CNXML**) e editado usando uma dos editores *online* específicos para a linguagem **CNXML**.

Em cada REA, como pode ser observado na Figura 1.11, existe uma referência **DOWNLOAD COLLECTION AS** para se adquirir uma coleção em vários formatos, como **pdf** e **EPUB**, e outra **REUSE / EDIT** a partir da qual o usuário pode: (i) derivar uma cópia que poderá ser modificada e publicada pelos novos autores com as devidas atribuições de autoria ao trabalho original; e, (ii) obter uma cópia para modificações, desde que solicite aos autores a sua inclusão como autor ou convide os autores do material original para seu grupo de trabalho e, eventualmente, venha a sugerir que suas propostas de modificações sejam incorporadas ao conteúdo original. Essas funcionalidades permitem que o usuário execute os 4Rs diretamente na plataforma.

Controle de qualidade

Qualidade é uma característica importante de REAs, pois sua disseminação, seja como material complementar ao ensino formal ou para enriquecimento de conhecimento em geral, depende do quanto ele é consistente e útil. Porém, os princípios de REAs induzem a geração de material de forma livre, sem necessariamente passar por revisão, por exemplo, dos pares ou autoridades, pois a ideia é a produção colaborativa. De qualquer forma é necessário disponibilizar métricas para que os usuários tenham indicativos que possam orientar suas escolhas de materiais diante da imensa quantidade disponível. Atributos de qualidade tradicionalmente utilizados são a chancela da instituição ou o renome dos autores. Plataformas como o **MIT OpenCourseWare** atraem alunos simplesmente pela reputação da instituição. Portanto, é necessário associar indicações de qualidade REAs, como o número de acessos, avaliações e comentários dos usuários.

³¹ <http://labspace.open.ac.uk/course/view.php?id=2398>

Na plataforma OU *OpenLearn*, a cada material estão associados uma avaliação feita por usuários, que varia de 1(um) a 5 (cinco) estrelas, e os comentários realizados.

A plataforma *ConneXions* também possui recursos que servem como indicativo da qualidade dos conteúdos. Por exemplo, ao clicar no nome do autor de um recurso, navega-se para o seu portfólio, onde pode-se ver os módulos já produzidos por ele, outros autores que reutilizaram seus módulos e uma estatística de acesso aos seus módulos. A plataforma também possui um interessante mecanismo de criação de visões chamado LENSES. No painel denominado LENSES, localizado à esquerda de um conteúdo, como pode ser observado na Figura 1.11, existem parâmetros de qualidade. A qualidade pode ser evidenciada pela afiliação dos autores, neste exemplo os autores são afiliados a *OrangeGrove*, *Rice Digital Scholarship* e *Bookshare*. Pessoas ou organizações podem analisar o material e incluir recomendações em suas coleções³². Neste exemplo, o material é recomendado por *Busbee's Computer Science*, *eScience* e *eResearch and Computational Problem Solving*. As visões podem ser criadas por usuários e/ou organizações, assim à medida que os avaliadores ganham reputação podem marcar os REAs dando indicativos de qualidade aos usuários, como acontece na prática com revisões de livros, filmes e teatro.

Gerenciamento de licenças

As licenças utilizadas amplamente são as licenças CC, conforme descrito na seção 1.4.3. As licenças são atribuídas aos materiais no momento de sua criação, assim, tanto a plataforma *ConneXions* quanto a *OpenLearn* abrem formulários para definir a categoria da licença e, com base na escolha feita, o ícone correspondente à licença escolhida aparece na interface do material. O MIT *OpenCourseware* tem em seu portal de entrada o ícone da licença por eles atribuída a todos os seus materiais (CC BY-NC-SA).

Implementação

É necessário escolher a tecnologia de implementação dos REAs. Na maioria dos casos as soluções descrevem os elementos da arquitetura acima ilustrados de forma conjunta e, normalmente, há mais ênfase na descrição do gerenciamento de dados. Citamos abaixo três soluções que têm sido utilizadas:

- *DSpace*³³: é uma plataforma, de código aberto que oferece funcionalidades para o armazenamento e a distribuição estruturada de materiais em vários tipos de mídia. Foi criado em 2000 a partir de uma parceria entre a HP e o MIT com objetivo de armazenar 10.000 artigos por ano produzidos por autores do MIT. Em 2007 foi criada a *DSpace Foundation* para apoiar as comunidade crescente de instituições que queriam utilizar o *DSpace*. Atualmente, é o software é mantido pela *DuraSpace* e é amplamente utilizado por organizações para estruturar bibliotecas digitais e REAs. O software oferece uma interface Web que permite que os usuários insiram informações a serem arquivadas, que podem variar desde conjuntos de dados simples até vídeos digitais. Os arquivos, acompanhados de dados técnicos relacionados, como os metadados, formam

³² os dados deste curso são ilustrativos.

³³ <http://www.dspace.org>

itens que são unidades atômicas de arquivamento. Os metadados de um item podem ser expostos para navegação e busca. Os itens são agrupados em coleções de materiais relacionados. Essas coleções formam comunidades, que compõem o nível mais alto de agrupamento do DSpace. Uma comunidade corresponde a uma parte de uma organização, um departamento, um setor ou um laboratório. A arquitetura modular criada pelo DSpace, permite então a criação de repositórios multidisciplinares que podem se expandir para além dos limites organizacionais. A interface com o usuário final permite que os itens arquivados possam ser vistos por meio de navegadores comuns. O DSpace foi utilizado na implementação do BIOE (Leite, 2011).

- **eduCommons**³⁴ - é um sistema de gerenciamento de conteúdo construído sobre o *Plone*³⁵ para apoiar a criação de cursos abertos. O software é mantido pela enPraxis. A partir de uma instalação do eduCommons pode-se criar um departamento e os respectivos cursos associados. Os cursos são inseridos seguindo-se um *workflow* sequencial com os seguintes papéis: produtor, controlador de qualidade, revisor e publicador. Por meio da opção **Course Builder** pode-se preencher os atributos do curso e carregar o conteúdo correspondente em vários formatos como *IMS Common Cartridge*, *Moodle Backup* ou *Blackboard Content Package*. Um curso é composto de vários objetos. Após a criação, cada objeto fica no estado produtor e vai mudando de estado conforme evolui e avança no *workflow*.
- **ConneXions e Rhaptos** - é um software de código aberto utilizado na implementação da plataforma *ConneXions*. O *Rhaptos* é um sistema de gerenciamento de conteúdo baseado no *Plone* e que foi desenvolvido pelo próprio grupo do *ConneXions*. A arquitetura do *Rhaptos* é composta pelos seguintes componentes: *Enterprise Rhaptos*; *APIs for Accessing Connexions Data*; *Connexions Rhaptos Development*; e *Quality Assurance and Testing*. O software pode ser obtido a partir do portal *ConneXions* para implementação de plataforma de REAs.

Além das apresentadas acima, outras soluções disponíveis são *Fedora-commons*³⁶(*Flexible Extensible Digital Object Repository Architecture*), *Wikiversity*³⁷ e *Wikieducator*³⁸.

Comentários Finais

(Dichev & Salem, 2012) realizaram uma pesquisa de opinião sobre REA em computação com uma amostra de professores da América do Norte, Europa, África e América do Sul. Fez também uma análise de cobertura dos tópicos de computação em repositórios de REAs, bem como da facilidade de busca desses recursos. As buscas foram feitas especificamente por REAs que cobrissem tópicos extraídos do currículo ACM de 2008, tais como: análise de algoritmos, inteligência artificial, arquitetura de computadores, redes de computadores, gerenciamento de banco de dados, introdução a programação, sistemas operacionais, linguagens de programação e engenharia de

³⁴ <http://educcommons.com>

³⁵ <http://plone.org>

³⁶ <http://fedora-commons.org>

³⁷ http://pt.wikiversity.org/wiki/P%C3%A1gina_principal

³⁸ <http://wikieducator.org>

software. As buscas foram realizadas por meio da pesquisa avançada no Google e também em 12 portais de REA que oferecem materiais de computação: MIT *OpenCourseWare*, *ConneXions*, CITIDEL, o *OU OpenLearn*, *OCW Consortium*, *OER Commons*, *Merlot*, *NSDL*, *Wikibooks*, *SOFIA*, *EDNA* e *UCI OpenCourseWare*. Os resultados mostraram que a cobertura de itens dos tópicos selecionados e de cursos introdutórios de computação é baixa: foram recuperados em torno de 2,5 REAs por tópico foram recuperados. A cobertura de tópicos eletivos e avançados é ainda mais baixa: 0,4 REAs por tópico. Exemplos de itens pesquisados incluem: normalização em banco de dados (Google - 1, REAs - 9); estrutura de dados – árvores binárias (Google - 2, REAs - 3); e, serviços Web para comércio eletrônico (Google - 0, REAs - 0). Uma observação interessante desse estudo é que a maioria dos repositórios institucionais não oferecem apoio a resubmissão de trabalhos derivados, como seria inerente a REA. A maioria dos repositórios também não registram revisões e comentários sobre a qualidade de seus recursos e não possui apoio para registro de reconhecimento dos recursos pela comunidade (ex. *Rating*). A pesquisa observou que dos 13.000 cursos oferecidos em 150 universidades, apenas 21 portais oferecem materiais para computação a saber: MIT *OpenCourseWare*, *Connexions*, *OERCommons*, CITIDEL, *UCI OpenCourseWare*, *Stanford School Engineering Everywhere*, *Webcast.berkeley*, *VideoLectues.NET*, *EDNA*, *MERLOT*, *OU OpenLearn*, *University of Michigan*, *SOFIA*, *Intel's Academic Community*, *University of Southern Queensland*, *Notre Dame OpenCourseWare*, *University of Massachusetts Boston*, *Utah Valley University*, e *Weber State University*. Na avaliação geral, a pesquisa aponta a existência de uma lacuna entre as visões do potencial de REA e as soluções atualmente oferecidas pelos provedores.

No Brasil, as plataformas de REAs ainda são limitadas (Santos, 2011). Especialmente, na área de computação é necessário um esforço para estabelecer repositórios que possam oferecer à comunidade fácil acesso a REAs, como forma de ampliar e fortalecer a formação de recursos humanos na área. Uma visão geral da quantidade de conteúdos relacionados a computação disponível nas plataformas utilizados como exemplos, nesta seção, é apresentada nas tabelas 1.4 a 1.6. No entanto, uma comparação mais detalhada se torna difícil, uma vez que as categorias utilizadas para classificação nas referidas plataformas são diferentes.

Tabela 1.4. MIT OpenCourseWare

Categoria	Cursos de graduação	Cursos de pós-graduação
Engenharia elétrica e ciência da computação	91	145

Tabela 1.5. OU OpenLearn

Categoria	Unidades
Computação e TIC	32

Tabela 1.6. ConneXions

Categoria	Módulos	Coleções
Ciência e Tecnologia	8.008	467

A plataforma (BIOE³⁹) apresenta apenas 1 (um) objeto classificado como ciência da computação na educação superior.

1.5 Sustentabilidade

A educação aberta e os REAs são oferecidos gratuitamente, porém existem custos associados a sua criação e manutenção que envolvem os recursos humanos e os físicos e tecnológicos. Inicialmente, as plataformas de REAs foram apoiadas por financiamentos de órgão de fomento. Nos EUA houve um grande financiamento da *Hewlett Foundation*⁴⁰ para o MIT *OpenCourseWare* e mesmo na Inglaterra para o OU *OpenLearn*. Mesmo assim, Carson & Forward (2010) reportam a grande sobrecarga de trabalho imposta ao MIT. Dessa forma, a medida, que outras instituições, de todo o mundo, se tornaram interessadas na iniciativa, foi criado o *OCW consortium*, que permitiu associações com contribuições financeiras por parte dos membros. Existem também, outros modelos de sustentabilidade, como apresentados em Wiley (2007). Ele indica que sustentabilidade só pode ser avaliada em termos dos objetivos do projeto de REAs, e nesse contexto, destaca decisões importantes a serem consideradas em relação a sustentabilidade:

- organização (tamanho, estrutura, grau de centralização);
- tipo de recursos e formatos de mídia;
- tipo de usuário final que provavelmente utilizarão os recursos e quanto de apoio eles necessitam na utilização;
- incentivos para o engajamento de participantes;
- formas de redução de custo; e
- modelo de financiamento para viabilizar os objetivos do projeto.

A sustentabilidade de iniciativas de REAs (Downes, 2007) inclui as questões de qualidade, custos de produção, escala e lucros gerados, do ponto de vista do produtor. Downes também afirma que REAs fazem parte de um contexto maior que inclui voluntários, incentivos, comunidade e parcerias, co-produção, compartilhamento e, gerenciamento e controle distribuído.

Uma questão importante para a sustentabilidade é a sinergia entre a educação aberta e as instituições tradicionais, pois uma pode ser vista como complemento da outra (Meiszner, 2011). Isto implica que os custos associados às instituições tradicionais podem ser mantidos da mesma forma que são atualmente e, em contrapartida, a educação aberta pode contribuir para redução de custos dessas instituições devido, por exemplo, a possibilidade de compartilhamento de materiais que antes tinham um custo alto. Lane (2012) cita entre os efeitos positivos de REAs o fato do pessoal de apoio da OU utilizar o *OpenLearn* como fonte de informação, mesmo sem serem treinados para tal. De fato, a busca de REAs, por alunos faz com que as universidades que mantêm conteúdos de boa qualidade estejam mais em evidência e como consequência atraíam alunos.

O modelo de co-produção de recursos ainda enfrenta barreiras institucionais e culturais. UNESCO (2011) aponta questões relacionadas ao apoio necessário para sustentar esse modelo, seja apoio financeiro ou o incentivo por parte dos governos e das

³⁹ <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>

⁴⁰ <http://www.hewlett.org>

instituições que devem motivar e reconhecer a co-produção de recursos como parte da carga de trabalho do pessoal envolvido. Existem também questões relacionadas ao conflito de autoria entre os educadores e o estímulo a produção de recursos pelos alunos.

1.6 Discussões e Perspectivas

A educação a distância e aberta tem evoluído rapidamente, graças a evolução tecnológica e as mudanças na educação em geral. Essas mudanças ampliam os horizontes de oferta de educação para além das instituições formais. Aprendizagem online (*Online learning*), aprendizagem pessoal (*personal learning*) e aprendizagem em massa (*massive learning*) são termos que vem sendo utilizados recentemente para referenciar as novas oportunidades e novos modelos de abertura na educação. A disponibilidade de novos recursos tecnológicos, conforme discutido nas seções anteriores, tem impulsionado fortemente essas oportunidades. Discutimos, até aqui, educação a distância, educação aberta e REAs e a respectiva infraestrutura de apoio tecnológica. Nesta seção, exploramos brevemente, novos movimentos, alguns fortemente baseados em tecnologia mas que sobretudo valorizam as contribuições que indivíduos e comunidades podem dar para o futuro da educação.

Muitas iniciativas têm sido lançadas para disponibilizar cursos online livres, tais como: MIT lançou o MITx⁴¹; Harvard e MIT lançaram EdX42; Sebastian Thrun e David Evans da Stanford University lançaram Udacity⁴³; Coursera⁴⁴ oferece cursos de renomadas universidades americanas; Khanacademy⁴⁵ é um outro provedor de cursos *online*. Esses cursos alcançam milhares de alunos, sendo que a maioria deles não dá créditos, mas oferece, em alguns casos (ex. MITx), uma certificação que pode ser obtida por um pequeno pagamento.

Essas iniciativas são conhecidas como *Massive Open Online Courses* (MOOCs). Um MOOC é um curso que atinge uma audiência largamente distribuída, é conduzido com o apoio de materiais distribuídos em recursos da Web e que envolve a participação dos alunos⁴⁶. Esses cursos atraem pessoas com interesses similares a participar, se engajar e compartilhar o trabalho produzido. Dessa forma os MOOCs criam uma rede de aprendizes e de conhecimento que promove a educação contínua. Uma onda recente de MOOCs que atraem uma quantidade muito alta de alunos tem provocado um debate sobre como essas iniciativas irão impactar a educação superior⁴⁷⁴⁸⁴⁹⁵⁰. Nesse debate estão

⁴¹ A diferença do MITx e OCW é que os recursos do MITx são interativos, pois especialmente produzidos para esta plataforma. A plataforma OCW consiste basicamente de materiais existentes (<http://tech.mit.edu/V131/N60/mitx/sidebar.html>)

⁴² <http://www.edxonline.org/>

⁴³ <http://www.udacity.com/>

⁴⁴ www.coursera.org/

⁴⁵ <http://www.khanacademy.org/>

⁴⁶ <http://bit.ly/hikML9>

⁴⁷ <http://bit.ly/xW8efA>

⁴⁸ <http://nyti.ms/AeRBDT>

⁴⁹ <http://nyti.ms/INWSlo>

incluídos questionamentos sobre o fim das universidades e da vida acadêmica da forma que conhecemos atualmente. Exemplos que contribuem para esses questionamentos são casos como o do primeiro curso oferecido Sebastian Thrun que teve mais de 9000 alunos matriculados, e dos cursos do *Coursera*, que tiveram mais de um milhão de alunos de inscritos logo que apareceram em seu portal⁵¹. Independe da posição que se tome nesse debate, deve-se reconhecer que os MOOCs são mais que aulas *online* gratuitas para qualquer pessoa, desconsiderando-se seus conhecimentos prévios ou capacidade de pagamento. Eles estão criando novas oportunidades de educação.

É difícil prever o futuro, mas é provável que as universidades continuem sendo as principais instituições fornecedoras de educação superior mesmo que sejam desafiadas e abaladas por essas iniciativas. Instituições e empregadores terão que encontrar, brevemente, formas de reconhecer a educação obtida fora dos muros institucionais. Essas mudanças também levam as instituições a buscar a melhoria de seus métodos de ensino. Os alunos estão vendo o valor das oportunidades oferecidas pelos MOOCs para estender suas possibilidades de interação, para ouvir outros especialistas e para ter uma plataforma em que eles podem se comunicar e cooperar com uma grande audiência⁵². Alguns aproveitarão essas oportunidades para estender seus conhecimentos em vez de buscar caminhos alternativos para educação. Aprendiz independentes encontrarão nessas iniciativas, uma oportunidade para se conectar com parceiros com interesses similares e acessar recursos que satisfazem seus interesses específicos para assim criar suas próprias redes de aprendizagem.

Os MOOCs também desafiarão a educação de outras maneiras, como, por exemplo, no engajamento dos educadores. Muitos educadores envolvidos na produção de MOOCs são professores em tempo integral nas instituições, logo, suas contribuições voluntárias aos MOOCs não terão a mesma prioridade que o trabalho que lhes paga para ter a dedicação exclusiva. Além disso, suas contribuições não terão o mesmo reconhecimento acadêmico que as tarefas acadêmicas tradicionais. Martin Weller (Weller, 2011) traz para o debate a questão do educador digital e o conseqüente impacto no reconhecimento das novas formas de produção dos pesquisadores. Ele discute como a tecnologia está modificando as práticas acadêmicas e as questões derivadas dessas mudanças. Weller defende que é nossa responsabilidade, como acadêmicos, entender as possibilidades que a intersecção das abordagens digitais em rede e abertas trazem e que isso requer engajamento, experimentação, reflexão e compartilhamento. Dessa forma, educadores terão um papel significativo na determinação do futuro da educação e do trabalho acadêmico. Essas discussões caracterizam um momento de grandes mudanças para o setor educacional e trazem consigo grandes desafios e oportunidades.

Outro aspecto importante do debate que surge com o reconhecimento de que a educação é contínua e está acontecendo de forma distribuída, é a infraestrutura tecnológica. Os ambientes virtuais de aprendizagem (VLE⁵³) são desenvolvidos como infraestruturas de apoio em universidades de modo a disponibilizar recursos para os alunos e dar a eles uma experiência uniforme, assim, eles controlam o que é acessível

⁵⁰ <http://nyti.ms/IIQ6NU>

⁵¹ <http://hackededucation.com/2012/04/18/coursera/>

⁵² <http://bit.ly/yptLa5>

⁵³ <http://bit.ly/KNuw5L>

para os alunos matriculados. A adoção de VLEs por universidades tem sido enorme. No Grã-Bretanha alcança em torno de 95% das instituições de nível superior (S. Brown, 2010). Entretanto, VLEs são institucionalmente controlados e dificilmente incorporam a diversidade e opções tecnológicas introduzidas pela Web 2.0. Isso tem instigado, desde 2001, a ideia de ambientes de aprendizagem pessoal (PLEs⁵⁴) (Severance, Hardin, & Whyte, 2008). Muitos VLEs tem feito extensões para oferecer ferramentas colaborativas e incorporar novas funcionalidades; no entanto essas características adicionais tendem a ser proprietárias com instalação restrita às instituições. Não existe também um consenso sobre o que personalização significa. Johnson e Liber (2008) discutem as duas visões de personalização; uma centrada no aprendiz, mas dirigida pelo fornecedor de educação; e outra que é um modelo de educação dirigida pelo aprendiz. Esta última visão está mais alinhada com os desafios mencionados acima a serem enfrentados pelas instituições centradas em fornecimento de educação. Para complementar o entendimento dessas questões é interessante ouvir uma das contribuições ao debate sobre VLEs vs PLEs.

Assim, as discussões sobre o futuro da educação envolvem acesso aberto e livre aos recursos de aprendizagem; aprendizagem em rede e fora das instituições de educação tradicionais; e personalização da aprendizagem. Brown and Adler (Brown & Adler, 2008) discutem o potencial das comunidades de aprendizagem sociais e a consequente mudança de foco de aprendizagem sobre um conteúdo de uma área para atividades de aprendizagem e interações humanas no contexto em que o conteúdo está situado. Eles analisam como os conceitos de “comunidades de prática de Wenger (Wenger, 1998) e “legitimate peripheral participation” de Lave and Wenger (Lave & Wenger, 1991) contribuem para o aspecto da aprendizagem social “aprender a ser um participante ativo”. Eles defendem uma nova abordagem de aprendizagem cujo foco está no rico acesso (possivelmente virtual) a comunidades de aprendizagem construídas em torno da prática. Araya (2008) reflete sobre os desafios trazidos pela aplicação de tecnologias ao conhecimento e a aprendizagem, e especialmente, como isso transformará a educação. A noção de que os alunos são também produtores, “prosumers” (produtores+consumidores) requer o envolvimento dos alunos na produção democrática e criativa de conhecimento. Essas transformações na educação, também conhecida, como aprendizagem 2.0, exigem muito dos alunos, pois eles são chamados a ter uma participação ativa e significativa. Assim, elas trazem muitas questões ainda não resolvidas. Os aprendizes precisam ser autônomos e devem ser capazes de avaliar e fazer escolhas. Porém, eles nem sempre possuem a capacidade ou a vontade de fazer essas escolhas, pois existem limitações nas possibilidades de participação, no interesse e na especialidade de cada um (Fischer, 2009). Essas transformações também demandam mudanças culturais e de políticas institucionais que estão em franco conflito com a abordagem dominante de definição de padrões curriculares. Capdeferro & Romero (2012) analisou frustrações enfrentadas por alunos em atividades colaborativas em um grupo de 40 alunos de um mestrado *online*. A fonte de frustração mais frequente é a percepção de um desequilíbrio de compromisso, responsabilidade e esforço. Outros problemas incluem: o não compartilhamento de objetivos, dificuldade de negociação, tempo e sobrecarga de trabalho, conflitos, avaliação desequilibrada e dificuldade de compreensão. Como se pode perceber, não é claro se esses problemas decorrem da colaboração *online* ou simplesmente de colaboração.

⁵⁴ do inglês *Personal learning Environment*.

Existem, portanto, muitas oportunidades e desafios a serem explorados no setor educacional, e no caso da nossa comunidade, pelos educadores de computação, que incluem: (i) novas abordagens para ensinar que auxiliam os aprendizes a serem mais críticos, a refletir mais e a explorar a riqueza de recursos educacionais disponíveis; (ii) incentivo aos educadores para reconhecer o valor das iniciativas educacionais que ultrapassam os muros de suas instituições; (iii) políticas educacionais que apoiem as novas iniciativas educacionais; (iv) reconhecimento pelas instituições de que esses desafios não podem ser ignorados e que requerem mudança de comportamento.

Referências

- Afonso, M. da C., Eirão, T. G., Melo, J. H. M., Assunção, J. da S., & Leite, S. V. (2011). Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE): tratamento da informação em um repositório educacional digital International Bank of Educational Objects (BIOE): information treatment in a digital educational repository. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 16(3), 148-158.
- Araya, D. (2008). The democratic turn - Prosumer Innovation and Learning in the Knowledge Economy. In M. Peters & R. Britez (Eds.), *Open education and Education for openness* (pp. 17-31). Rotterdam: Sense Publishers.
- Atkins, D. E. (2007). *A Review of the Open Educational Resources (OER) Movement : Achievements , Challenges , and. Review Literature And Arts Of The Americas*.
- Beetham, H., & Sharpe, R. (2007). *Rethinking pedagogy for a digital age: designing and delivering e-learning* (p. 260). Routledge. Retrieved from <http://books.google.com/books?id=ix2I9H0qHu4C&pgis=1>
- Beetham, H., Sharpe, R., & Freitas, S. de (Eds.). (2010). *Rethinking Learning for a Digital Age: How Learners are Shaping their Own Experiences (Paperback)* - Routledge. New York: Routledge.
- Brown, J. S., & Adler, R. P. (2008). Minds on Fire: Open Education, the Long Tail, and Learning 2.0. *Educause Review*, 43(1), 16-32. Educause.
- Brown, S. (2010). From VLEs to learning webs: the implications of Web 2.0 for learning and teaching. *Interactive Learning Environments*, 18(1), 1-10. Routledge. Retrieved from <http://www.tandfonline.com.libezproxy.open.ac.uk/doi/abs/10.1080/10494820802158983>
- Burrus, C. S., Baraniuk, R. G., Frantz, J. P., & Holmes, C. (2004). Sharing Knowledge and Building Communities. *ASEE International Colloquium on Engineering Education*. Beijing, China.
- Butcher, N. (2011). *A Basic Guide to Open Educational Resources (OER). Technology*. Vancouver, Canada. Retrieved from Retrieved from
- Capdeferro, N., & Romero, M. (2012). Are online learners frustrated with collaborative learning experiences? *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 13(2), 26-44. Retrieved from <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1127/2156>
- Carson, S., & Forward, M. L. (2010). Development of the OCW Consortium. *IEEE EDUCON 2010 Conference* (pp. 1657-1660). Ieee. doi:10.1109/EDUCON.2010.5492401
- Cloudworks. (2011). Cloudworks. *The Open University*. Retrieved from
- CompendiumLD. (2008). CompendiumLD learning design software. *The Open University*. Retrieved from

- Conole, G. (2010). Learning design – Making practice explicit. *ConnectEd 2010: 2nd International conference on Design Education*. Sydney, Australia.
- Conole, Grainne. (2009). Stepping over the edge: the implications of new technologies for education. In M. J. W. Lee & C. McLoughlin (Eds.), *Web 2.0-Based E-Learning: Applying Social Informatics for Tertiary Teaching*. Information Science Publishing.
- Denning, P. (1992). Educating a new engineer. *Communications of the ACM*, 32(12), 83-97.
- Dholakia, U. M., & King, W. J. (2006). What Makes an Open Education Program Sustainable ? The Case of Connexions What Makes an Open Education Program Sustainable ? The Case of Connexions. Retrieved from <http://www.oecd.org/dataoecd/3/6/36781781.pdf>
- Dichev, C., & Salem, W. (2012). Open Educational Resources in Computer Science Teaching. *SIGCSE'12* (pp. 619-624). Raleigh, North Carolina, USA.: ACM.
- Downes, S. (2007). Models for Sustainable Open Educational Resources What Resources ?, 3, *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learnin*.
- Downes, S. (2009). Blogs in Learning. In S. Mishra (Ed.), *STRIDE Handbook 8 - e-Learning* (p. 88-91). Indira Gandhi National Open University.
- Evans, T., & Nation, D. (1993). *Reforming open and distance education: critical reflections from practice* (p. 233). London: Kogan Page Limited.
- Fischer, G. (2009). Cultures of Participation and Social Computing : Rethinking and Reinventing Learning and Education Abstract : Cultures of Participation and Social. *9th IEEE International Conference on Advanced LearningTechnologies*.
- Freitas, S. de. (2010). Learning in Immersive worlds. A review of game-based learning. JISC. Retrieved from <http://previewpsych.org/BPD2.0.pdf>
- Garrison, D R, Anderson, T., & Archer, W. (1999). Critical Inquiry in a Text-Based Environment: Computer Conferencing in Higher Education. *The Internet and Higher Education*, 2(2-3), 87-105.
- Garrison, D R, & Arbaud, J. B. (2007). Researching the Community of Inquiry Framework: Review, Issues, and Future Directions. *The Internet and Higher Education*, 10(3), 157-172.
- Garrison, D. Randy, & Vaughan, N. D. (2011). *Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines* (Google e-Livro).
- Hawkrigde, D. (1997). *H801 Foundations of Open and Distance Education Block 1 Theory and Practice of Open and Distance Education*. Milton Keynes, UK: The Open University of Australia/Deakins University.
- Hofman, J., & West, P. (2008). A draft of Chapter 6 “Open licences” of Copyright for authors, educators and librarians. Retrieved from
- IEEE. (2002). *1484.12.1-2002 - IEEE Standard for Learning Object Metadata*. doi:10.1109/IEEESTD.2002.94128
- INEP. (2010). Resumo Técnico - Censo da Educação Superior de 2009. Retrieved from http://download.inep.gov.br/download/superior/censo/2009/resumo_tecnico2009.pdf

- Johnson, M., & Liber, O. (2008). The Personal Learning Environment and the human condition: from theory to teaching practice. *Interactive Learning Environments*, 16(1), 3-15. Routledge. doi:10.1080/10494820701772652
- Lane, A. (2012). *Case Studies on Institutional Open Approaches : The Open University*.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge (p. 144). Cambridge University Press. Retrieved from <http://books.google.com/books?id=CAVIOrW3vYAC>
- Leite, S. V. (2011). Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE): tratamento da informação em um repositório educacional digital International Bank of Educational Objects (BIOE): information treatment in a digital educational repository. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 16(3), 148-158.
- Liang, L. (2005). *Guide to open content licenses* (p. 109). Piet Zwart Institute, Institute for Postgraduate Studies and Research, Willem de Kooning Academy.
- Meiszner, A. (2011). *The_Why_And_How_Of_Open_Education_v* (p. 113). The Netherlands: United Nations University | UNU-MERIT | CCG.
- Minocha, S., & Kear, K. (2009). Study of the effective use of social software to support student learning and engagement. JISC. Retrieved from <http://www.jisc.ac.uk/whatwedo/projects/socialsoftware08.aspx#downloads>
- Moore, M., & Tait, A. (2002). *Open and Distance Learning - Trends, Policies and Strategy Considerations*. Paris, France. Retrieved from <http://bit.ly/KWpkNH>
- Perraton, H. (2000). *Open and Distance Learning in the Developing World*. (D. Keegan & A. Tait, Eds.) *Education* (Vol. 39, p. 184). Routledge. doi:10.1111/j.1467-8535.2008.00855_21.x
- Piedra, N., Chicaiza, J., López, J., Tovar, E., & Martínez, O. (2010). Design Study of OER-CC Ontology - A Semantic Web Approach to Describe Open Educational Resources. *2010 10th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, 207-209. Ieee. doi:10.1109/ICALT.2010.64
- Pletka, B. (2007). *Educating the Net Generation: How to Engage Students in the 21st Century* (p. 208). United States: Santa Monica Press.
- Porto, S. C. S., & Berge, Z. L. (2008). Distance Education and Corporate Training in Brazil: Regulations and Interrelationships. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 9(2).
- Richards, M., Petre, M., & Bandara, A. (2012). Starting with Ubicomp: using the SenseBoard to introduce computing. *43rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education*. Raleigh, NC. Retrieved from <http://oro.open.ac.uk/30294/1/cse202-Richards.pdf>
- Richards, M., & Smith, N. (2010). Teaching UbiComp with Sense. *NordiCHI*. Reykjavik, Iceland. Retrieved from <http://oro.open.ac.uk/26806/2/nordichi2010.pdf>
- Santos, Andrea Inamorato. (2011). *Open Educational Resources in Brazil: State-of-the Art, Challenges and Prospects for Development and Innovation*. *Education* (p. 78). Moscow: UNESCO Institute for Information Technology in Education.

- Santos, Andreia Inamorato dos. (2012). Educação aberta: histórico, práticas e o contexto dos recursos educacionais abertos. In N. Pretto, C. Rossini, & B. Santana (Eds.), *Recursos Educacionais Abertos: práticas colaborativas e políticas públicas*. Casa da Cultura Digital e Comitê Gestor da Internet no Brasil,.
- Schroeder, A., Minocha, S., & Schneider, C. (2010a). Social software in higher education: the diversity of applications and their contributions to student's learning experiences. *Communications of the Association of Information Systems*, 26(1), 547–564.
- Schroeder, A., Minocha, S., & Schneider, C. (2010b). The strengths, weaknesses, opportunities and threats of using social software in higher and further education teaching and learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(3), 159-174.
- Seffah, A., & Grogono, P. (2002). Learner-centered software engineering education: from resources to skills and pedagogical patterns . *15th Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T 2002)*. Covington, KY , USA .
- Severance, C., Hardin, J., & Whyte, A. (2008). The coming functionality mash-up in Personal Learning Environments. *Interactive Learning Environments*, 16(1), 47-62. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10494820701772694>
- The Cape Town Open Education Declaration. (2007). Retrieved from
- UNESCO. (2011). *Guidelines for Open Educational Resources (OER) in Higher Education*. *Higher Education* (p. 27).
- Weller, M. (2011). *The Digital Scholar: How Technology Is Transforming Scholarly Practice*. Basingstoke: Bloomsbury Academic.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: learning, meaning, and identity* (p. 309). Cambridge: Cambridge University Press. Retrieved from http://books.google.com.br/books/about/Communities_of_practice.html?id=heBZpgYUKdAC&redir_esc=y
- West, C. (2010). *Open Education for an Open World*. Cambridge, USA: MITWorld.
- Wiley, D. (2007). *On the Sustainability of Open Educational Resource Initiatives in Higher Education Paper commissioned by the OECD 's Centre for Educational Research and Innovation (CERI) for the project on Open Educational Resources*.
- Wiley, D. (2010). Openness as Catalyst for an Educational Reformation. *EDUCAUSE Review*, 45(4), 14-20. Retrieved from www.educause.edu