

Ambientes virtuais de ensino e aprendizagem acessíveis para suporte de criação de valores em comunidades de prática bilíngues

Elisa Maria Pivetta
Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria – RS – Brasil
elisapivetta@gmail.com

Daniela Satomi Saito
Instituto Federal de Santa Catarina
Palhoça – SC - Brasil
daniela.saito@gmail.com

Vania Ribas Ulbricht
Universidade Federal Santa Catarina
Florianópolis – SC - Brasil
vrulbricht@gmail.com

Ana Margarida Pisco Almeida
Universidade de Aveiro
Aveiro – Portugal
marga@ua.pt

Resumo: O desenvolvimento de ambientes virtuais de ensino e aprendizagem acessíveis e a criação de valores em uma comunidade de prática envolvem aspectos de socialização, participação, engajamento, relacionamentos, aprendizagem e compartilhamento. Nesta pesquisa, a plataforma *open source* Moodle foi objeto de estudo sob o escopo de um ambiente acessível para estudantes surdos integrados a uma comunidade bilíngue. Embora o Moodle seja colaborativo, a literatura e as pesquisas realizadas mostram que o Moodle precisa ser aprimorado para contemplar as diferentes habilidades existentes nestas comunidades. Assim, o Moodle foi otimizado por meio do desenvolvimento e integração de tecnologias, gerando um protótipo: MooBi – Moodle Bilíngue. O protótipo possibilitou verificar a importância da tecnologia na manutenção das relações, no compartilhamento de informações de uma comunidade e consequentemente, na criação de valores. Por fim, a revisão e verificação dos requisitos possibilitou detectar não conformidades e a gerar especificações e sugestões para um ambiente bilíngue com a criação de valores.

Keywords: Acessibilidade, AVEA, Línguas de Sinais, Comunidades de Prática.

Abstract: The development of accessible virtual learning environments and value creation in a community of practice must involve different dimensions like socialization, participation, engagement, relationships, learning and sharing. In this research, the open source platform Moodle was object of study under the scope of an accessible environment for deaf students integrated in a bilingual community. Although Moodle is collaborative, the literature and the research conducted show that Moodle needs improvement in order to meet the different skills of a bilingual community. Therefore, Moodle was optimized through the development and integration of technologies, generating a prototype (MooBi - Moodle Bilingual). The prototype allowed to verify the importance of technology for maintaining relationships, knowledge sharing in a community, and consequently, the creation of values. Lastly, review and requirements verification allowed to detect non-conformities and to generate specifications and suggestions for a bilingual environment with value creation in communities of practice.

Keywords: Accessibility, VLE, Sign Language, Communities of Practice.

Categoria: Educacional Software / Web Educacional.

Termos Gerais: Fatores Humanos, Design, Línguas.

1. INTRODUÇÃO

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) têm-se firmado como importantes ferramentas de propagação do saber, democratizando a informação e ampliando as modalidades educacionais, tais como a Educação à Distância (EaD) e o Ensino Híbrido (EH). O EH é um modelo de ensino e aprendizagem que combina sala de aula com aprendizagem *online* [1]. Inserido nesse contexto emerge a necessidade de ambientes digitais acessíveis para atender às diversas habilidades de um público cada vez mais heterogêneo. O conceito de acessibilidade tem foco na melhoria da interação o homem com os ambientes digitais e visa à inclusão das pessoas que, por algum motivo, enfrentam barreiras ao utilizá-lo, como por exemplo, surdos, cegos e pessoas com alguma deficiência.

Longe de ser uma deficiência, ser surdo é ter uma diferença sensorial, e, por ser assim, os surdos geralmente estão inseridos em uma comunidade com cultura e língua própria, a língua de sinais. No Brasil, a língua de sinais é a Libras (Língua Brasileira de Sinais), uma língua oficial [4].

Ter uma língua diz respeito à autonomia pessoal e possibilita ao indivíduo gerir livremente a sua vida. Na educação, a autonomia revela-se como a capacidade do aluno de aprender sem dependência exclusiva, administrando seu tempo no aprendizado e escolhendo de forma eficiente as fontes de informação disponíveis [5]. Bauman e Murray [5] denominaram de “ganho surdo” a diversidade sensorial e cognitiva dos surdos, a qual tem o potencial de contribuir para o bem de todos. Com isso, por meio de investigações exploratórias, este trabalho procurou visualizar as diferenças e habilidades dos surdos, na busca deste “ganho surdo”, para propor requisitos para um ambiente virtual bilíngue acessível.

Questões de acessibilidade em ambientes virtuais de ensino e aprendizagem (AVEA) aparentam não ser problemáticas. No entanto trata-se de uma compreensão equivocada, visto que barreiras de interface e linguísticas existem e podem impedir a interação e a aquisição do conhecimento. A lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, conceitua barreira como qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça a participação social da pessoa e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de expressão, informação e comunicação [6].

O Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) é de código fonte aberto (*open source*), com uma

base de aproximadamente 78 milhões de usuários [7]. Todavia, mesmo sendo um dos ambientes mais utilizados na educação, possui rupturas na questão de acessibilidade. O Moodle precisa ser aprimorado para atender às necessidades de todos [8], [9], [10], [11] e [12].

2. OBJETIVOS

Esse artigo objetiva mostrar o ambiente Moobi e os requisitos para uma plataforma digital de ensino e aprendizagem bilíngue (Português e Libras), balizados pelo arcabouço teórico das Comunidades de Prática (CoP) [13].

A proposição se dá no entendimento de que o conhecimento não se limita à exposição de conteúdos, leituras e provas, mas depende das relações, do diálogo, do engajamento, do compromisso, da participação, das interações entre os membros das comunidades, sejam elas, digitais, formais, informais, abertas ou fechadas [13], [14], [15], [16] e [17].

3. METODOLOGIA

Prototipação é uma abordagem evolutiva do desenvolvimento de *software* que afeta o processo como um todo. Envolve a produção de versões iniciais: modelo do protótipo, implementação do protótipo, até um sistema futuro [18]. A pesquisa objetivou o desenvolvimento de um protótipo denominado de Moobi (Moodle bilíngue), com a finalidade de verificar junto ao público alvo se os requisitos elicitados são condizentes com um ambiente bilíngue para interação em comunidades de prática. A otimização busca atender os requisitos levantados pela literatura e pelas pesquisas publicadas [19].

A metodologia empregada para desenvolver este trabalho está dividida em quatro fases.

- Fase exploratória de conhecimento I: verificar o estado do conhecimento por meio de revisão sistemática da literatura utilizando a metodologia Cochrane baseada em dados qualitativos sem meta-análise [20].
- Fase exploratória de conhecimento II: Pesquisa qualitativa com técnicas de entrevista e ensaio de interação, realizadas no Brasil e em Portugal. Como complemento, foi aplicado um questionário eletrônico, o qual foi disseminado por meio de e-mail e redes sociais.
- Elicitação de requisitos funcionais e não funcionais para desenvolver o protótipo. Os requisitos foram elicitados e elencados em prioridades. Quando o Moodle não tinha um requisito, esse foi implementado e integrado.
- Verificação e especificação dos requisitos – realizada por meio da técnica ensaios de interação e questionário com os participantes desta etapa.

Os requisitos funcionais e não funcionais, bem como a necessidade ou não de implementação e integração, estão nas próximas seções.

4. ESTADO DO CONHECIMENTO

Quanto ao estado do conhecimento, a revisão sistemática da literatura revelou poucos trabalhos com foco em requisitos para acessibilidade digital bilíngue. Pesquisas [9, 10, 11, 12] mostram que os ambientes virtuais de ensino e aprendizagem possuem rupturas e fragilidades em relação à acessibilidade. Alertam para a falta de acessibilidade, afirmando que os materiais não são perceptíveis para os surdos. Sugerem adaptações, baseadas em abordagem, e diretrizes para exibição de materiais acessíveis, principalmente na questão dos vídeos [23]. Todos os trabalhos citam os problemas, fazem algumas sugestões, no entanto

nenhum descreve os requisitos para um ambiente bilíngue. Mesmo assim, os trabalhos citados foram referências e contribuíram para esta pesquisa.

5. O MOOBI

Uma plataforma integrável é requisito básico, pois possibilita a integração de outras tecnologias à plataforma. Nesta acepção o Moodle está em conformidade com o *framework* de Wenger [17] quando se refere a ser integrável. Da mesma forma se encontra em consonância com os princípios básicos da WCAG20 [20].

A cartilha de acessibilidade da W3CBRASIL [21] e o item 3.1.5 da WCAG20 [20] descrevem que não tem uma técnica única para auxiliar todo tipo de usuário. No caso de surdos, sugerem criar duas versões (português e libras) ou um ambiente combinando as duas línguas (bilíngue). Para desenvolver essa pesquisa que visa interação no ensino e aprendizagem, optou-se pelo bilíngue.

No momento da pesquisa, adotou-se a versão Moodle 2.6.1 por ser a versão mais atual. Foi realizada uma análise das funcionalidades e a partir dos requisitos foram desenvolvidas tecnologias para integrar e caracterizar o MooBi, e estão relatadas nas próximas seções.

A página inicial do MooBi permite o acesso ao sistema por meio de um cadastro (usuário e senha) livre a qualquer pessoa. Cada item do menu (português) possui dois ícones: “mão azul” (vídeo em Libras) e “mão vermelha”, imagem em *SignWriting* (escrita de sinais) Fig 1.



Fig. 1 - Página inicial do MooBi

Para desenvolver o ambiente e criar os vídeos flutuantes (movem na tela) e transparentes, foram observadas recomendações [9], [10], [11] e [12], [22], [23] e [24] e utilizado tecnologias como o CSS3, HTML5 e *JavaScript* com *framework JQuery*.

5.1 Comunidades de Prática

Esta investigação se fundamenta na Teoria das Comunidades de Prática (CoPs) [13]. A opção de qualquer membro poder criar uma comunidade (aberta ou fechada) é uma das características cruciais na aprendizagem. Criar suas próprias comunidades (informalidade) faz com que desenvolvam suas habilidades em grupos aos quais conhecem e em que confiam.

Como o Moodle não possui a estrutura de CoPs (informais e abertas), essa característica foi concebida por meio de programação (intervenção no código fonte), com a criação de novas tabelas no banco de dados do Moodle.

Ao criar uma comunidade, o criador pode descrever as características da comunidade tanto em texto quanto em vídeo, caracterizando uma funcionalidade com suporte bilíngue (Fig. 2).

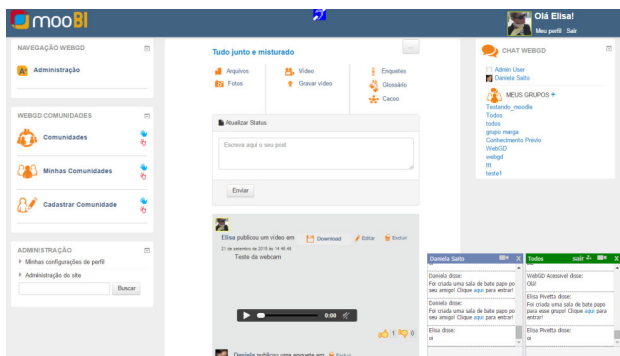


Fig. 2 - Ambiente comunidades

A proposta é permitir uma interação mútua (entre os membros) e reativa (entre um membro e a máquina), seja ela síncrona e/ou assíncrona. Assim, foi disponibilizado em todo o ambiente *chat* (nos modos privativo e em grupo).

5.2 Chat privativo e chat em grupo

Na análise do Moodle, foi constatado que a plataforma não possui ferramenta adequada para a atividade. O sistema tem um *chat*, mas as conversas são definidas por datas pré-agendadas. Além de não oferecer privacidade. Respeitando os princípios de acessibilidade e de requisito não funcional, foram utilizadas as tecnologias: HTML5, CSS3, *Javascript* e o banco de dados *Mysql*.

Visando à acessibilidade e à usabilidade, a ferramenta *chat* foi disponibilizada em todo o ambiente. Ao lado do nome aparece sua foto de perfil. A Figura 2 ilustra as janelas de *chat* individual (azul) e em grupo (verde).

5.3 Fórum de discussão interativo

Na busca da otimização foi desenvolvido um fórum de discussão a fim de tornar o conhecimento tácito em explícito, gerando capital de conhecimento tangível. Isso é viável por meio de postagens, *upload* e *download* de arquivos, inserção de vídeos, enquetes, glossário e ferramentas de interação colaborativas (criação de mapas mentais, conceituais, organogramas, etc.).

Como a visualidade é importante, quando um interagente faz uma postagem é exibido nome e a foto do perfil.

5.4 Captura de vídeo

Um requisito para ambiente bilíngue é possibilitar o registro das opiniões também em Libras (vídeo). Assim, a solução foi desenvolver uma ferramenta para a captura de vídeo, de maneira que o interagente possa gravar o seu próprio vídeo por meio de *webcam* sem necessidade de *software* externo. Esse recurso foi desenvolvido usando a tecnologia HTML5. Outra opção seria em Flash, porém é uma tecnologia que apresenta barreiras de acessibilidade, além de ser proprietária.

Para gravar um vídeo, é necessário apenas uma *webcam*. Ao clicar na opção “gravar” e depois em “parar gravação” o vídeo será produzido e pode ser visualizado. Quando em desacordo, basta gravar novamente, o vídeo anterior será automaticamente descartado, para não ocasionar acúmulo de dados. Quando de acordo, basta fazer *download*. Caso desejar poderá postar no fórum das comunidades. A execução está visível na Figura 3.



Fig. 3 - Ferramenta em HTML5 para captura de vídeo

5.5 Videoconferência

A videoconferência é um requisito para comunicação, em especial a dos surdos. Atendendo Trindade [12] e a filosofia de código aberto, foi selecionado o *software* Mconf (<http://mconf.org/>), também utilizado pela RNP (Rede Nacional de Ensino e Pesquisa). O acesso à videoconferência é realizado por meio do ícone “filmadora”, que se encontra na barra do *chat* (privativo ou em grupo). Não é necessário um *login*, pode ser acessado a qualquer momento pois está integrado ao Moobi (Fig. 4)

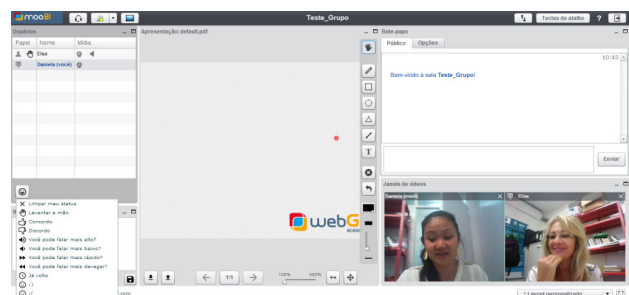


Fig. 4 - Videoconferência com o Mconf

5.6 Correio-eletrônico

Por padrão o Moodle não vem com a opção de cadastramento de *e-mail* ativada, além de que o *e-mail* nativo do Moodle funciona somente para os cursos/disciplinas. Para deixar mais livre, a opção de enviar *e-mail* foi direcionada ao cliente e servidor do Gmail, porém há outros que podem ser usados. O processo “busca” no banco de dados das comunidades todos os *e-mails* dos membros e colocá-los em uma lista. Posteriormente, é gerado um *link* de comunicação com a API (*Application Programming Interface*) do Gmail, disponibilizada pela Google, inserindo como destinatários a lista de *e-mails*. Após a execução do *link*, o interagente é direcionado para a página do Gmail e, conseqüentemente, poderá enviar o *e-mail* para todos os membros da comunidade ou para outros. Para isso é necessário ter uma conta de *e-mail* do Gmail.

5.7 Tradutor automatizado

Levando-se em conta que a Libras é um requisito e que ter vídeos para todos os conteúdos dinâmicos pode ser custoso e complexo, uma opção é utilizar *softwares* tradutores. Foi integrado o WebLibras (www.weblibras.com.br) a fim de verificar a importância, necessidade e benefício para a interação. A tradução do WebLibras atualmente é de Português para Libras (Fig. 5)

senha. Estando no ambiente é possível entrar ou participar das comunidades existentes (menu comunidades) desde que não seja na modalidade fechada (ícone do cadeado), criar uma ou mais comunidades (aberta ou fechada) e interagir nas comunidades criadas. Dentro das comunidades poderá fazer *download*, *upload* de materiais, realizar postagens, inserir e deletar mídias estáticas ou dinâmicas, criar vídeo, criar, votar e postar enquetes, fazer comentários, curtir ou não uma postagem. O ambiente criado foi inspirado no Facebook, visto que nas pesquisas muitos citaram a interface como amigável. Estando ou não em uma comunidade poderá usar os meios de comunicação, tais como: chat privativo ou em grupo, enviar e-mail, fazer videoconferência a qualquer momento, sem pré-reserva. Para usar o chat em grupo, antes deverá criar um grupo, ícone se encontra na barra do chat. Na linha do tempo tem uma ferramenta chamada Cacco, que é uma ferramenta gráfica online e colaborativa. O Cacao não foi citado como requisito neste artigo principalmente por não ser uma ferramenta integrada e sim um *link* de acesso. A diferença é que os usuários cadastrados no MooBI poderão fazer seus trabalhos de forma colaborativa, em tempo real, em turmas maiores, pois foi feita uma parceria com a empresa proprietária. No sistema existe uma ajuda descrevendo como usar essa ferramenta.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diferentes culturas trazem diferenças linguísticas, de costumes, e de percepção e o uso da língua mostra-se grande responsável pela integração e pelo convívio social. Assim, constatou-se que ambas as línguas devem permear os ambientes virtuais, da mesma forma e intensidade. Idealizar um ambiente com CoPs atuantes, onde o diferencial está em possibilitar as interações com criação de valores, é desafiador, porém benéfico.

Com nível de inovação, foram desenvolvidos: vídeos flutuantes com fundo transparente, *software* de captura de vídeo, tecnologia para conversas instantâneas. Outra proposta foi o desenvolvimento de avaliações (curtir e não curtir) e enquetes bilíngues dinâmicas, com avaliações em formato de estrelas, dentro de um ambiente estático, como o Moodle.

Assentado nas dimensões da prática, compartilhamento, engajamento, responsabilidade, aprendizagem, criatividade e alinhamento, o ambiente proposto serve de suporte para a criação do conhecimento. Mesmo não sendo a tecnologia que mantém uma CoP viva, ela tem grande importância nas relações e no compartilhamento de informações. Fica aqui como sugestão verificar se o capital social em ambiente bilíngue influencia na sustentabilidade da comunidade.

O MooBi está disponível no endereço <http://webgd.egc.ufsc.br> para utilização de qualquer pessoa, basta se cadastrar e também futuras pesquisas. As tecnologias desenvolvidas e integradas no protótipo estão no repositório GitHub no endereço <https://github.com/MoobiEgc> em código fonte aberto. Essas tecnologias, por serem desenvolvidas com linguagens para Web (Java, Html5, CSS) podem ser integradas a qualquer plataforma Web, inclusive outros ambientes de ensino e aprendizagem. Espera-se que a comunidade possa reutilizar esses módulos para novas investigações e verificações, com melhorias e

otimizações, sempre com foco na inclusão e acessibilidade na web.

AGRADECIMENTOS

Ao PPGEGC da UFSC, a Universidade de Aveiro - Portugal, a Capes, ao CNPq e em especial a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e ao Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC).

9. REFERÊNCIAS

- [1] Horizon Report. 2014. Disponível em <http://redarchive.nmc.org/publications/2014-horizon-report-higher-ed>. Acesso em janeiro 2015.
- [2] BRASIL. Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm
- [3] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/censo2010/>. Acesso em abril de 2012.
- [4] BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais, 2002.
- [5] H.L. Bauman, J.M. Murray, "Deaf-gain and the Future of Human Diversity". Deaf Studies in the 21st Century. 2010. Pub. On-line 2012.
- [6] Brasil. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), 2015.
- [7] Moodle. Disponível em: <http://www.moodle.org.br/>. Acesso em julho de 2015.
- [8] P. Gabardo, S. R. P. Quevedo, V. R. Ulbricht, "Estudo comparativo das plataformas de ensino-aprendizagem." Encontros Bibli: Revista eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Florianópolis, n. esp., 2. sem, 2010.
- [9] I. Fajardo, M. Vigo, L. Salmeron, "Technology for supporting web information search and learning in Sign Language". Interacting with Computers, v. 21, n. 4, 2009, pp. 243-256,.
- [10] D.S. Saito, V.R. Ulbricht, "Learning Management Systems and Face-to-Face Teaching in Bilingual Modality (Libras/Portuguese)". Revista IEEE América Latina, v. 10, 2012, pp. 2168-2174.
- [11] E. I. Schneider, Uma contribuição aos ambientes virtuais de Aprendizagem (AVA) suportados pela teoria da Cognição situada (TCS) para pessoas com Deficiência auditiva. Dissertação de mestrado, EGC/UFSC, 2012.
- [12] D.F.G. Trindade, InCoP: um *framework* conceitual para o design de ambientes colaborativos inclusivos para surdos e não surdos de cultivo de comunidades de prática. Tese de Doutorado em Informática, Curitiba: Programa de Pós-Graduação em Informática do Setor de Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná. 2013.
- [13] J. Lave, E. Wenger, Situated Learning. Cambridge University Press. 1998.
- [14] E. Hutchins, Distributed Cognition. San Diego. IESBS University of California, 2000.
- [15] J. Rézeau, Le cas de l'apprentissage de l'anglais en Histoire de l'art à l'université. Université Victor Segalen Bordeaux 2. UB. Tese de doutorado, 2001. Disponível em: <http://joseph.rezeau.pagesperso-orange.fr/>. Acesso em agosto de 2012.
- [16] A.F.T. Primo, Interação Mediada por Computador: a comunicação e a educação a distância segundo uma perspectiva sistêmico-relacional. Tese do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.
- [17] E. Wenger, N. White, J. D. Smith, K. Rowe, Technology for Communities. 2005. Disponível em: [http://pt.scribd.com/doc/2531741/](http://pt.scribd.com/doc/2531741/Technology-for-) Technology-for-

- [communities-Wenger-CEFRIO-Book-](#) Chapter-v-5-2. Acesso em novembro de 2014.
- [18] I. Sommerville, I. Engenharia de Software. 6ª ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 1995.
- [19] E. M. Pivetta, D. S. Saito, A. C. Ribas, Conceitos e Práticas em Ambiente virtual de aprendizagem Inclusivo (Org). Vania Ribas Ulbricht, Tarcisio Vanzin, Silvia R. Quevedo, e-book. 2013. pp. 215-242.
- [20] WCAG20. How to Meet WCAG 2.0: A customizable quick reference to Web Content Accessibility Guidelines 2.0 requirements (success criteria) and techniques. Disponível em <http://www.w3.org/WAI/WCAG20/quickref/#navigation-mechanisms>. Acesso em Janeiro 2015.
- [21] COCHRANE. Curso de Revisão Sistemática e Metanálise. Disponível em: <http://www.virtual.epm.br/cursos/metanalise/>. Acesso em Maio de 2012.
- [22] W3CBrasil, Cartilha acessibilidade na web. Disponível em: <http://www.w3c.br/pub/Materiais/Publicacoes/W3C/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-I.html>. Acesso em fevereiro 2015.
- [23] Devec et al., “Improving multimodal web accessibility for deaf people: sign language interpreter module”. Springer Science Business Media, LLC, 2010.
- [24] C. S. Flor, S. Bleicher, T. Vanzin,” Recomendações ao desenvolvimento de interfaces para ambientes virtuais voltados a surdos”. Ulbricht, V. R.; Vanzin, T. & Quevedo, S. R. P. (Org.). São Paulo: Pimenta Cultural, 2014, pp. 186-214.
- [25] S.S. Saito, E.M. Pivetta, A.M.P. Almeida, Ferramentas para Comunicação e Compartilhamento de Informações em Comunidades de Prática. E-Book. Hiperídia e Interdisciplinaridade na Geração de Conhecimento. CONAPHA. Disponível em <http://conahpa.sites.ufsc.br/exposicaolayout/>. Acesso julho de 2015.
- Wenger, Trayner, Laat. Promoting and assessing value creation in communities and networks: a conceptual framework. Rapport 18, Ruud de Moor Centrum, Open University of the Netherlands. 2011. Disponível em http://www.open.ou.nl/rslmlt/Wenger_Trayner_DeLaat_Value_creation.pdf 2014. Acesso em dezembro de 2013