

Bilingual learning environment to support a community of practice

Recibido: 15 Feb 2016 – Revisado: 30 Abr 2016

Aceptado: 30 May 2016 – Publicado: 30 Jul 2016

Elisa Maria Pivetta

Professora, Universidade Federal de Santa Maria,
Santa Maria, RS, Brasil
elisapivetta@gmail.com

Daniela Satomi Saito

Professora, Instituto Federal de Santa Catarina,
Palhoça, SC, Brasil.
daniela.saito@gmail.com

Vania Ribas Ulbricht

Professora, Universidade Federal Santa Catarina,
Florianópolis, SC, Brasil.
vrulbricht@gmail.com

Ana Margarida Pisco Almeida

Professora, 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 conseqüentemente, 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.

Palavras Chave: Acessibilidade, AVEA, Línguas de Sinais, Comunidades de Prática.

Abstract: The development of accessible virtual learning environments involves different dimensions considering its potential of values creation for capital knowledge. It is particularly relevant to analyze aspects of 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. The optimization was done through the development and integration of new technologies, generating a prototype (MooBi- Moodle Bilingual). For the requirements specification, MooBi was tested with the final users using interaction and questioning techniques. The review and verification of the requirements 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.

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 (Horizon Report, 2014) 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 do homem com os ambientes digitais e visa à inclusão das pessoas que, por algum motivo, enfrentam barreiras ao utilizá-lo.

O Decreto Federal Brasileiro n.º 5.296/2004 afirma que é dever prioritário, como facilitador da inclusão, que empresas e instituições de ensino disponham de atendimento a pessoas com deficiência. O referido decreto no seu artigo 5º, parágrafo 1, inciso I conceitua deficiente como aquele “que possui limitação ou incapacidade para o desempenho de atividade”, enquadrando-o nas seguintes categorias: física, auditiva, visual, mental e múltipla. Assinala-se que o censo brasileiro (IBGE, 2012) registrou 9.722.163 pessoas com deficiência auditiva e considera que, dentro desse número, encontram-se 344.200 surdos.

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 (Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002).

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.

Ao incluir a língua de sinais na biodiversidade cultural, ampliam-se as concepções do potencial humano para a linguagem, para a expressão, para a criatividade, favorecendo a interação e a formação de comunidades, proporcionando autonomia (Bauman y Murray, 2012). Bauman e Murray (2012) 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 que favoreça a interação entre Português e Libras.

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.

O Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) é um AVEA de código fonte aberto (open source), com 64.761 sites registrados no mundo, e uma base de aproximadamente 78 milhões de usuários (Moodle, 2015). O Moodle procura cobrir alguns eixos básicos do processo de ensino-aprendizagem, tais como: gerenciamento de conteúdo, interação, compartilhamento e acompanhamento. Todavia, mesmo sendo um dos ambientes virtuais mais utilizados na educação, possui rupturas na questão de acessibilidade. Assim, o

ambiente Moodle precisa ser aprimorado para atender às necessidades dos surdos (Gabardo, Quevedo y Ulbricht, 2010) (Fajardo, Vigo y Salmeron, 2009), (Saito y Ulbricht, 2012), (Schneider, 2012) (D.F.G. Trindade, 2013).

Nesse cenário, esse artigo apresenta alguns requisitos para uma plataforma digital de ensino e aprendizagem bilíngue (Português e Libras), balizados pelo arcabouço teórico da Cognição Situada (CS) nas Comunidades de Prática (CoP) (Lave y Wenger, 1998). Além disso, 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 formais ou informais (Lave y Wenger, 1998), (Hutchins, 2000), (Rézeau, 2012), (A.F.T. Primo, 2013) (Wenger, White, Smith y Rowe, 2005).

2. 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 (Sommerville, 1995). 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 (Pivetta, Saito y Ribas, 2013).

A metodologia empregada para desenvolver este trabalho está dividida em quatro fases. A Figura 1 ilustra os passos.

(a) Fase exploratória de conhecimento I: Para verificar o estado do conhecimento foi realizada uma revisão sistemática da literatura utilizando a metodologia Cochrane baseada em dados qualitativos sem meta-análise (WCAG20, 2015).

(b) Fase exploratória de conhecimento II: Pesquisa qualitativa com utilização das técnicas de entrevista e ensaio de interação realizada em Brasil e Portugal. Como complemento, na última etapa exploratória, foi aplicado um questionário eletrônico, o qual foi disseminado por meio de e-mail e redes sociais.

(c) Elicitação de requisitos funcionais e não funcionais para desenvolver o protótipo- o Moobi. Os requisitos foram elicitados e elencados em prioridades, por meio das pesquisas exploratórias e da literatura. O Moodle foi averiguado e quando não continha um requisito, esse foi implementado e integrado.

(d) Verificação e especificação dos requisitos – realizada por meio da técnica ensaios de interação e questionário com os participantes desta etapa.

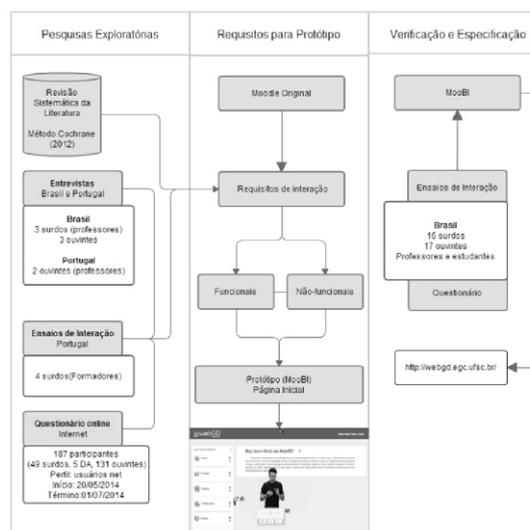


Figura 1 . Processos Metodológicos.
O MooBi está disponível em <http://webgd.egc.ufsc.br>. Os requisitos funcionais e não funcionais, bem como a necessidade ou não de implementação e integração, estão detalhados nas próximas seções.

Categorias	Dimensões	Moodle2.6.1
Plataforma integrável	Funcionalidades do ambiente, linguagens de programação, banco de dados.	Possui
Caracterização	Formal	Possui
	Informal (aberta e fechada)	Não possui
Ferramentas Tecnológicas	Síncronas (<i>chat</i> , videoconferência) e assíncronas(<i>fórum</i> , <i>e-mail</i>)	Sim. Barreiras de acessibilidade
Recursos Adicionais	Ferramentas integradas colaborativas em tempo real	Não possui
	Suporte a língua de sinais (vídeos, glossários da língua de sinais, dicionários, tradutores automáticos)	Não possui

Tabela 1. Categorização de ambiente bilíngue com cops

3. ESTADO DO CONHECIMENTO

Quanto ao estado do conhecimento, a revisão sistemática da literatura revelou poucos trabalhos com foco em requisitos para acessibilidade digital para surdos. Pesquisas (Fajardo, Vigo y Salmeron, 2009), (Saito y Ulbricht, 2012), (Schneider, 2012) (D.F.G. Trindade, 2013) mostram que os ambientes virtuais de ensino e aprendizagem possuem rupturas e fragilidades em relação à acessibilidade. Descrevem que a exclusão digital para os surdos deriva da baixa representação da língua de sinais, o que força a “navegação” em uma língua não nativa e dificulta a interação. 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 (Devec et al., 2010). Todos os trabalhos encontrados citam os problemas, fazem algumas sugestões, no entanto nenhum descreve os requisitos para um ambiente bilíngue e acessível em ambientes digitais

de ensino e aprendizagem com suporte a teoria das comunidades de prática. Mesmo assim, os trabalhos citados foram referências e contribuíram para esta pesquisa.

3.1. Plataforma integrável

Ser integrável é um requisito que possibilita a integração de outras tecnologias (internas e externas) à plataforma. O Moodle está em conformidade com o framework de Wenger (Wenger, White, Smith y Rowe, 2005), o qual tem foco na análise de ambientes virtuais em conformidade com a Teoria das Comunidades de Prática. Da mesma forma se encontra em consonância com os princípios básicos da WCAG20 (2015) principalmente quando se referem à robustez do sistema. Ver Tabela 1

O Moodle, devido à sua característica de desenvolvimento open source e comunitário proporciona a possibilidade de integrar tecnologias e permite alterações no código. No momento da pesquisa, adotou-se a versão Moodle 2.6.1 por ser a versão mais atual e estável disponível, por ter interface com design responsivo, isto é, projeto gráfico que prevê a adaptação do layout a dispositivos como smartphone, tablets, desktops e notebooks e por estar de acordo com o framework de Wenger (Wenger, White, Smith y Rowe, 2005) ao dar suporte à integração. Foi realizada uma análise das funcionalidades dessa versão e a partir disso foram desenvolvidas novas tecnologias para integrar e caracterizar o MooBi, e estão relatadas nas próximas seções.

3.2. Interface bilíngue

Um dos requisitos básicos de qualquer artefato é oferecer uma interface eficaz, eficiente, fácil de aprender e de usar, “amigável”. A cartilha de acessibilidade da W3CBRASIL (COCHRANE, 2012) informa que ser acessível na web significa perceber, entender, navegar, interagir e contribuir para a web. Todavia as diretrizes apresentam poucas informações sobre acessibilidade e interface para surdos. O item

3.1.5 da WCAG20 (2015) descreve que não tem uma técnica única para auxiliar todo tipo de usuário. No caso de surdos, sugere duas possibilidades: criar uma versão em língua de sinais análoga à da língua oral (escrita) ou criar um ambiente combinando as duas línguas (bilíngue). Para desenvolver essa pesquisa foi optado por uma interface bilíngue.

A página inicial do MooBi permite o acesso ao sistema por meio de um cadastro (usuário e senha). Essa página contém explicações sobre o ambiente que podem ser visualizadas por meio de um menu à esquerda. Cada item do menu em português contém dois ícones (mãos azul e vermelha). Por meio de clique no ícone “mão azul” abre um vídeo explicativo em Libras e o ícone “mão vermelha”, abre imagem em SignWriting (escrita de sinais) Fig 2.



Figura 2. Página inicial do MooBi.

Na elaboração e edição dos vídeos, foram observadas recomendações Devec et al. (2010) e Flor, Bleicher y Vanzin (2014). Os autores citam o uso de vídeos com fundo transparente e flutuantes (mover na com o mouse). Em uma pesquisa (W3CBrasil, 2015) todos os participantes mostraram uma atitude positiva em relação aos vídeos e a maioria (88%) preferiu os vídeos transparentes e flutuantes. Segundo os autores, o resultado da pesquisa mostrou que a ideia de vídeo transparente é apropriada para os surdos e satisfaz aos requisitos de acessibilidade. Relevam a não necessidade de deixar um espaço específico para os vídeos na tela. Flor e colaboradores (Flor, Bleicher y Vanzin, 2014) sugerem que esta modalidade de vídeo seja fonte de mais testes.

Para criar os vídeos flutuantes e transparentes foram utilizadas novas tecnologias como o HTML5 e JavaScript com framework JQuery. Para os vídeos com fundo transparentes a solução foi empregar a tecnologia de canal alfa, a qual define a opacidade (nível de transparência) de um pixel em uma imagem. Foram observadas também sugestões quanto ao tempo, tamanho e resolução do arquivo e elementos referentes ao intérprete Devec et al. (2010) e Flor, Bleicher y Vanzin (2014). Além das etapas necessárias para criar os vídeos, foi desenvolvido um plug-in para agregar esses vídeos à plataforma Moodle. Os vídeos também fazem parte do ambiente interno.

3.3. Comunidades de Prática

Esta investigação se fundamenta na Teoria das Comunidades de Prática (CoPs) (Lave y Wenger, 1998). A opção de qualquer membro de uma comunidade poder criar sua própria comunidade (aberta ou fechada) é uma das características consideradas crucias, visto que, as CoPs são compostas por pessoas que compartilham interesses comuns em um determinado domínio. Qualquer pessoa cadastrada no ambiente pode fazer parte de uma comunidade aberta. No caso de comunidades fechadas, somente com convite do proprietário da CoP. Dar aos membros a oportunidade de criar suas próprias comunidades faz com que desenvolvam naturalmente suas habilidades em grupos aos quais conhecem e em que confiam.

Assim, foi realizada uma análise da plataforma Moodle para verificar se a versão escolhida atende ao requisito de Comunidades de Prática. Em resposta, constatou-se que a versão continuava com as mesmas funcionalidades das anteriores, isto é, uma comunidade só pode ser criada dentro de um curso ou de uma determinada disciplina; ou seja, somente comunidades formais. Assim, a característica de informalidade na criação de uma CoP, foi concebida por meio de programação (intervenção no código fonte) e da criação de novas tabelas no banco de dados do Moodle.

O ambiente de comunidades de prática desenvolvido oferece as seguintes funcionalidades: (1) comunidades - visualizar todas as comunidades; (2) minhas comunidades - visualizar somente aquelas de que o membro participa; (3) cadastrar comunidade - cadastrar uma nova comunidade (Figura 3). Com o objetivo de atender a teoria das CoPs, qualquer pessoa que tenha acesso ao ambiente pode criar

uma comunidade. Ao cadastrar uma comunidade, o autor (dono) pode descrever as características da comunidade, tanto em texto quanto em vídeo, caracterizando uma funcionalidade com suporte bilíngue. Dentro de uma comunidade, Figura 4, os membros podem adicionar ou deletar arquivos (fotos, textos, vídeos), gravar seu próprio vídeo e postar no fórum, enviar por e-mail ou simplesmente arquivar; enfim, tem a possibilidade de se expressar usando sua própria língua.

A proposta do Moobi é permitir uma interação mútua (entre os membros da comunidade) 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).

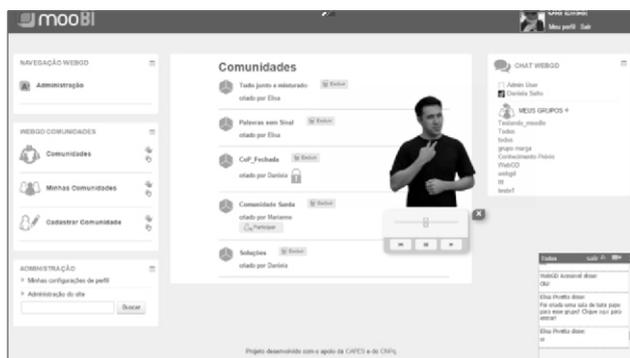


Figura 3. Ambiente Comunidades.

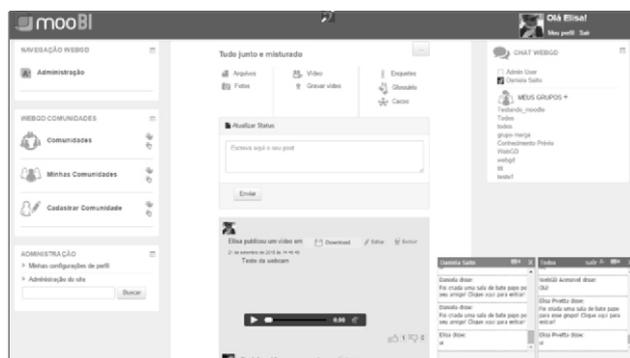


Figura 4. Dentro de uma comunidade.

3.4. Chat privativo e chat em grupo

Nas pesquisas e em Schneider (2012), os discursos dos surdos evidenciam certa rejeição ao uso de chat para a comunicação em virtude da abordagem textual e pela dificuldade que esta apresenta em relação ao acompanhamento do fluxo da informação. 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 de conversas entre os membros. Respeitando os princípios de acessibilidade e de requisito não funcional, foram utilizadas as tecnologias: HTML5, CSS3, Javascript e o banco de dados Mysql. A interface de apresentação das mensagens foi desenvolvida utilizando HTML5 e CSS3. Visando à acessibilidade e à usabilidade, a ferramenta chat foi disponibilizada em todo o ambiente. Sempre que dois ou mais interagentes estiverem online, eles podem interagir. Em todo trabalho optou-se por usar os termos, interagente (A.F.T. Primo, 2013) ou membro, ao invés de usuário na compreensão de que interagente vem ao encontro de um agente que interage e membro é um participante que interage em uma comunidade.

Assim, foi desenvolvida funcionalidade em JavaScript para a apresentação dos membros que se encontram online por meio de um menu lateral que é atualizado automaticamente de acordo com a entrada e saída do ambiente, junto a cujo nome aparece sua foto de perfil. A ferramenta desenvolvida fornece suporte tanto para interação privativa quanto em grupo. A Figura 3 ilustra também no canto inferior direito as janelas de chat individual (cor azul) e chat em grupo (cor verde).

3.5. 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.), ver Figura 5.

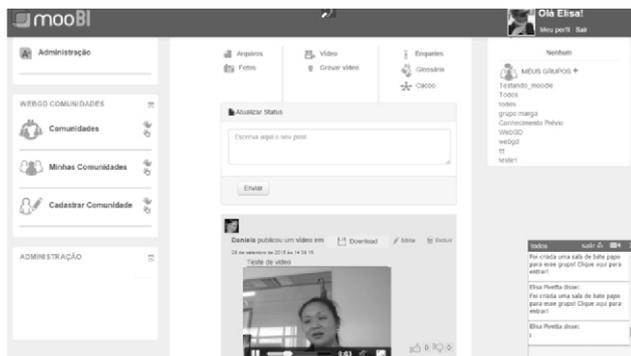


Figura 5. Fórum customizado.

Como a visualidade é importante para os surdos, quando um interagente faz uma postagem no fórum, uma postagem é exibida junto ao nome e à foto de perfil de quem a postou. Por ser um item não obrigatório, a exibição da foto vai depender de ela estar ou não inserida no banco de dados.

Outra opção que foi implementada é o ato de “curtir” e “não curtir” cada evento. Todavia, o recurso foi inserido de maneira que o evento fique no anonimato, isto é, não identifica a pessoa que avaliou a postagem. Como o Moobi é um ambiente de ensino e aprendizagem pressupõe-se que manter o anonimato é crucial para não afetar as relações. Ter no ambiente as duas opções pode refletir uma avaliação mais real. Respeitando a modalidade linguística do surdo e considerando as suas dificuldades em relação à língua portuguesa, junto à linha do tempo do fórum foi integrado uma ferramenta de captura de vídeo para possibilitar postagens na língua de sinais.

3.6. Captura de vídeo

Um requisito para ambiente bilíngue é possibilitar o registro das opiniões não somente na modalidade português escrito, mas 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 e caso queira postá-lo na comunidade, sem necessidade de software externo. Essa funcionalidade é uma alternativa para comunicação assíncrona, pois vídeo chat ou videoconferência são modalidades síncronas que necessitam da presença de dois ou mais integrantes e de servidor dedicado para streaming, ou seja, um computador ligado 24 horas por dia em um link de internet de alta velocidade.

Assim foram avaliadas as formas para realizar a gravação de vídeo diretamente no ambiente, sem a necessidade de instalação de um programa na máquina do interagente, visando aumentar a portabilidade do sistema (requisito não funcional). Esse recurso pode ser desenvolvido usando a tecnologia Flash ou tecnologia como o HTML5. A opção foi desenvolver em HTML5 pelos seguintes motivos:

- (a) redução no uso de aplicações em Flash devido às deficiências no que se refere ao suporte ao desenvolvimento de sites acessíveis e por ser proprietária;
- (b) previsão de que a tecnologia HTML5 passe a ser adotada como padrão para o desenvolvimento web.

A ferramenta desenvolvida foi integrada ao Moobi e está disponível no ambiente comunidades. Para gravar um vídeo, o interagente precisa apenas ter uma webcam. Assim, ao clicar na opção “gravar” e depois em “parar gravação” o vídeo será produzido e pode ser visualizado. Quando em desacordo, basta não fazer download ou clicar novamente em “gravar”, assim o vídeo anterior será automaticamente descartado, para não ocasionar acúmulo de dados. Quando de acordo, basta salvar. Caso desejar é só postar o vídeo no fórum das comunidades. A execução está visível na Fig. 6.



Figura 6. Ferramenta em HTML5 para captura de vídeo.

O formato selecionado para a gravação da mídia foi o WebM, um formato para web, aberto, livre de royalty. Informações adicionais de como foi desenvolvida essa ferramenta e sobre os procedimentos envolvidos estão em Saito, Pivetta e Almeida (2015).

3.7. Videoconferência

Apesar dos problemas de largura de banda da rede para uso de videoconferência, observou-se que é um requisito importante para comunicação, em especial dos surdos. Atendendo os requisitos expostos em Trindade (2013) e a filosofia de código fonte aberto, foi selecionado o software Mconf (<http://mconf.org/>), que também é utilizado pela RNP (Rede Nacional de Ensino e Pesquisa). Para integrá-lo ao Moobi, foram realizadas algumas customizações, possibilitando aos membros a utilização da ferramenta sem necessidade de pré-agendamento. Foi necessário instalar um servidor dedicado a videoconferência. O acesso à videoconferência é realizado por meio do ícone “filmadora”, que se encontra na barra do chat (privativo ou em grupo), conforme ilustram os círculos em vermelho na Figura 7. Esse acesso pode ser feito a qualquer momento. A comunicação exige que ao menos duas pessoas estejam no ambiente.

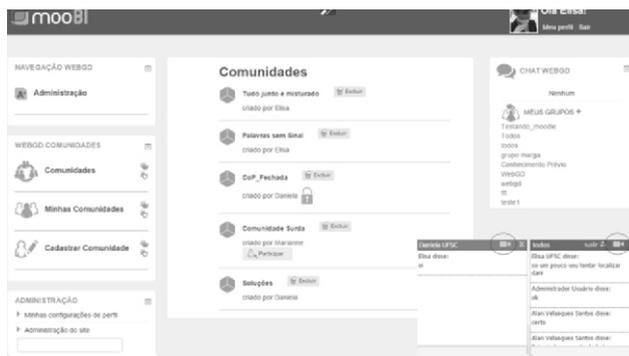


Figura 7. Acessos à videoconferência.

Ao clicar no referido ícone, o software de videoconferência é executado e os membros nesse momento poderão se comunicar usando o sistema (MConf). Não é necessário um login, pois o software está integrado ao Moobi. A Figura 8 ilustra o ambiente e algumas ferramentas.

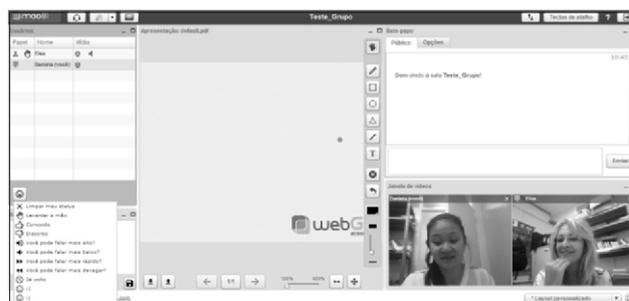


Figura 8. Videoconferência com o Mconf.

3.8. Correio-eletrônico

Por padrão o Moodle não vem com a opção de cadastramento de e-mail ativada. Para ativar essa opção é necessário que o administrador do sistema gerencie essa autenticação, além de que o e-mail

nativo do Moodle funciona somente para os cursos/disciplinas. Para utilizar as funcionalidades do e-mail, é necessário ter um servidor de e-mails (computador que envia, recebe e armazena e-mails, pode ser comparado a uma agência de correios, que recebe uma carta e envia para o destinatário).

No MooBi, a opção de enviar e-mail foi direcionada ao cliente e servidor de e-mail do Gmail, porém há outros que podem ser usados ou até mesmo um servidor da própria instituição em que se encontra o servidor do Moodle. 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 automaticamente para a página do Gmail e, conseqüentemente, poderá enviar o e-mail para todos os membros da comunidade ou para outros, neste caso, alterando os dados de endereços de e-mails, ver Figura 9. Portanto é necessário que os membros das comunidades tenham uma conta de e-mail do Gmail.

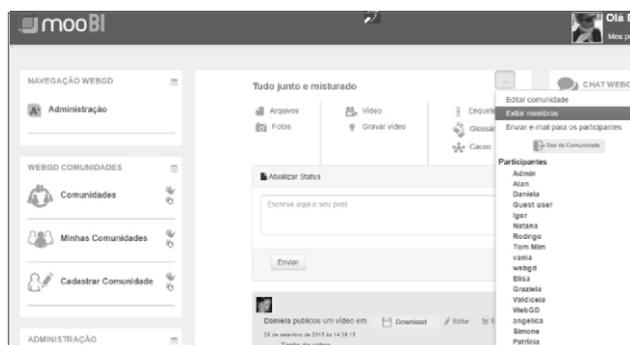


Figura 9. Gerador de e-mail.

3.9. Tradutor automatizado

Levando-se em conta que vídeo em Libras é um requisito e que ter vídeos disponíveis para todos os conteúdos dinâmicos pode ser custoso e complexo,

uma opção seria utilizar softwares tradutores. Por meio de uma parceria com a empresa ProDeaf foi integrado o WebLibras no Moodle (Figura 10), a fim de verificar a importância, necessidade e benefício para a interação. A tradução do WebLibras atualmente é de Português para Libras.

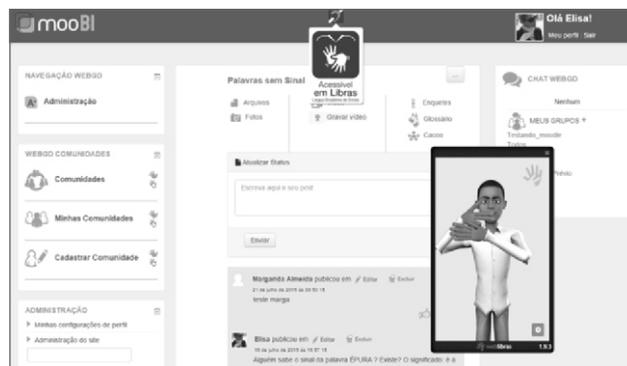


Figura 10. Tradutor automatizado.

A fim de verificar se os requisitos funcionais contribuem para um ambiente bilíngüe, fornecendo interação com suporte a Comunidades de Prática, foi realizada uma pesquisa com o público alvo. Os procedimentos, a verificação e os resultados estão descritos na próxima seção.

5. VERIFICAÇÃO E RESULTADOS

Um requisito funcional deve ser passível de testes por meio do protótipo e de alguma técnica de verificação, de modo a avaliar se o sistema cumpre tal requisito e se algum requisito precisa ser remodelado. Para verificação dos requisitos, foi realizada uma investigação com o público alvo. A técnica utilizada foi ensaios de interação, e, como complemento, foi aplicado um questionário, a fim de avaliar a satisfação ou insatisfação em relação ao Moobi e à sua operação. Os participantes foram instruídos a interagir no ambiente e, sempre que possível, a externar as dúvidas e a fazer comentários. O público alvo compreendeu de trinta e três pessoas, professores e alunos (dezesseis surdos e dezessete ouvintes) de

cursos técnicos, tecnológicos e do ensino superior, todos conhecedores do Moodle. Os participantes ouvintes são pessoas que estão envolvidas, de alguma forma, com a educação dos surdos ou acessibilidade na web.

Os ensaios foram executados em pequenos grupos e também individualmente. Quando se tratava de surdos, a sinalização foi intermediada por intérpretes conhecedores de Libras. Os eventos foram filmados (vídeo) e gravados (áudio) e posteriormente transcritos para viabilizar a análise. O tempo para cada participante ou grupo de participantes variou de 1h30min a 2h30min, acrescido em média de 20min para que o questionário fosse respondido.

Na pesquisa realizada, a modalidade de ambiente digital bilíngue foi considerada por todos como a ideal para interação. Quanto ao requisito comunidades de prática, foi implementado dentro do Moobi atendendo a teoria.

É indiscutível a importância para os surdos de ter no ambiente digital de Comunidades de Prática ferramentas para comunicação em vídeo. Esse requisito foi dado por todos como essencial. É uma ferramenta para o desenvolvimento do capital social, humano, reputacional, cultural e de aprendizagem (Wenger, Trayner, Laat, 2013).

Quanto aos vídeos, diferenciando do resultado da pesquisa (Devec et al., 2010) a qual mostrou grande aceitação pelos surdos por vídeos transparentes e flutuantes, observou-se nesta pesquisa certa rejeição. Entre os surdos que opinaram, 71% consideram que a transparência do vídeo atrapalha a compreensão, pois tende a confundir o que é vídeo com o que é conteúdo da página. Assim 48% dos surdos preferem vídeos flutuantes sem transparência, 29% flutuantes com transparência e 23% em janelas (fixa) e sem transparência. Em relação ao vídeo flutuante e transparente, um professor ouvinte e com domínio da língua de sinais comenta: “o vídeo flutuante é um

ganho extremo, mas a transparência, quando visualizado muitos vídeos com conteúdo de fundo, pode causar cansaço visual”.

No caso dos ouvintes aconteceu o contrário. Um total de 93% dos respondentes considera a opção flutuante e transparente a mais indicada. Pressupõe-se que, como os ouvintes não buscam perceber o significado da língua por meio do vídeo, as respostas positivas em relação à transparência foram mais pela tecnologia empregada do que pela compreensão da sinalização. De modo geral, os surdos consideram a opção flutuante interessante, no entanto não concordam com a transparência dos vídeos. Alguns ainda preferem o modelo tradicional, isto é, vídeo no formato de janela fixa na página.

Pelas respostas, a transparência quando tem conteúdo de fundo atrapalha o significado. Por outro lado há uma resistência natural do ser humano pelo novo, o que é evidenciado nos estudos da interface homem-computador. O ser humano, em situações novas ou complexas, tende a simplificar as coisas. Quando o objeto é novo, o indivíduo associa a ele um comportamento de algo que já é conhecido, e fica curioso ou até mesmo assustador quando algo se comporta diferente do esperado. Neste caso sugere-se mais pesquisas ou optar por vídeos flutuantes com fundo opaco.

Uma das ferramentas que foi considerada por muitos como uma inovação no Moobi e importante para interação dos surdos, foi a de captura de vídeo com webcam. Segundo os respondentes da pesquisa, a ferramenta integrada no ambiente motiva, facilita e agiliza o processo de comunicação. Algumas opiniões de participantes surdos:

S1: Essa ferramenta que vocês criaram a gente pode na mesma hora estar enviando a atividade [...] já grava e já manda pelo Moodle mesmo, isso tá revolucionando, vamos dizer, tá mudando muito... tá facilitando muito.

S3: É ótimo essa ferramenta [...] por exemplo, eu tenho a câmera, a câmera que eu faço a gravação e tenho o vídeo pronto já, então isso tá excelente.

S4: Mudou mesmo, sentia falta de uma gravação direto dentro do ambiente.

S5: Essa utilização tá excelente. Me apaixonei.

O vídeo representa um poderoso aporte para a manifestação das ideias. O surdo compreende e interage por meios de experiências visuais e manifesta sua cultura principalmente pelo uso da língua de sinais. Gravar e disponibilizar seu próprio vídeo proporciona ao surdo a participação autônoma, pois assim utiliza sua língua para se comunicar. A ferramenta de captura fornece meios para a criação e inserção de vídeo que podem ser compartilhados facilmente na linha do tempo do fórum. O interagente não precisa se preocupar com softwares de gravação e nem formatos de vídeo, o que agiliza todo o processo. O e-mail, mesmo não sendo um meio de comunicação síncrona e fortemente textual, é fonte de capital social, muitas interações mútuas acontecem por intermédio dele. Por outro lado, o compartilhamento de informações que ocorre na interação reativa, como download, upload gera o capital tangível e de aprendizagem.

No que diz respeito ao tradutor automatizado, a maioria dos surdos mostraram-se indiferentes e consideraram que não é um artefato muito útil. Comentam que esses softwares precisam ser aperfeiçoados, tanto na formação das frases, quanto nos sinais e principalmente nas expressões. Porém acreditam também que podem ser fonte de auxílio para verificar um determinado sinal em Libras. Alguns comentaram que o tradutor automático é mais indicado para os ouvintes, como a própria pesquisa revelou, ao indicarem como ferramenta importante pelos ouvintes. Mesmo com certa rejeição, surdos e ouvintes consideraram que é interessante deixá-lo no ambiente.

Na interação, o fórum de discussão é um espaço

crucial, com funções de promover o diálogo e o compartilhamento de informações. É um arcabouço de evidências explícitas das manifestações do capital do conhecimento. Nele é possível verificar o engajamento, a motivação, a postura, a satisfação, o compromisso, o interesse, as contribuições, as abordagens inovadoras, os relacionamentos, entre outros elementos importantes para a prática e cultivo de uma comunidade. Esse capital em Comunidades de Prática se constrói na linguagem, no modo de se comunicar, nas interações mútuas e reativas. Por isso, a ferramenta de captura de vídeo foi integrada ao fórum. Assim o interagente surdo cria seu próprio vídeo, na sua língua, realiza a postagem, interage, se comunica, sem se preocupar com a complexidade tecnológica.

Em relação aos ensaios de interação, mostraram-se mais instigantes quando em grupo do que individualmente. Em grupo, os participantes tendem a discutir mais, enriquecendo o resultado. Esse fato ficou bem evidente ao avaliar o requisito “curtir” e “não curtir” e o tradutor automatizado, ambos foram bem polemizados.

Em comunidades um membro não é apenas uma pessoa “navegando”, mas é alguém que interage, constrói relacionamentos, opinião e compartilha seus conhecimentos. O ato de “curtir”, grosso modo, remete a interagir com uma determinada postagem, de modo positivo. Mas, um clique “positivo” ou “negativo” pode mudar a maneira de um membro ou uma comunidade proceder. Através de um simples clique em um botão, os membros saberão que determinado conteúdo marcado foi aprovado ou reprovado. As atitudes, as motivações, a confiança, o compromisso, a conduta (capitais sociais, humanos e reputacionais) podem se alterar, fortalecendo ou enfraquecendo as relações.

A inexistência de um ícone “não curtir” de certa forma assegura a paz na comunidade. Todavia, em um ambiente de ensino e aprendizagem, talvez seja

interessante mostrar ao autor da postagem, que tal atividade não foi bem realizada, por meio do botão “não curtir”. Todavia o estrago que a rejeição pode causar a uma autoestima mais vulnerável pode ser grande. Nessas horas, convém pender para o viés mais tranquilo e prático: se curtiu, apoia; se não curtiu, poupa-se, o que seria o menos perturbador.

No MooBi, utilizou-se o “curtir” e o “não curtir” sem identificar quem o fez. Porém, observou-se nos relatos dos ensaios que isso não impede a pessoa que fez a postagem, ao receber alguns “não curtir”, de ficar abalada. E ainda, bem justificada a opinião de uma professora quando comenta que, se a postagem consta de vídeo expondo a imagem da pessoa, o avaliador não deve ficar no anonimato. Por outro lado, se só existe o “curtir” e se algo não ganha muitas curtidas, parece que desagradou, mas não se sabe ao certo. Enfim, a liberdade de expressão, visto que o ambiente é educacional, deve ser exercida com responsabilidade.

O alinhamento nas CoPs requer que os indivíduos envolvidos tenham noção de suas responsabilidades e, ao se envolverem, entrem em sintonia, para o alcance dos objetivos em comum. Fica como sugestão uma análise mais apurada para saber qual é a melhor forma de avaliar uma postagem em Comunidades de Prática.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diferentes culturas trazem diferenças linguísticas, de costumes, e de percepção do mundo atrelada às suas experiências. Todavia o uso da língua mostra-se grande responsável pela integração e pelo convívio social. Assim, durante todo o processo desta investigação 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 atendendo a uma cultura bilíngue, é desafiador, porém benéfico.

Assentado nas dimensões da prática, do compartilhamento e da reificação e dos critérios básicos de uma comunidade, tais como envolvimento, criatividade e alinhamento, o ambiente proposto pode servir de suporte para verificar se as dimensões são contempladas em uma Comunidade de Prática bilíngue. Fica aqui também como sugestão verificar se o capital social em ambiente bilíngue influencia na sustentabilidade da comunidade.

Mesmo não sendo a tecnologia que mantém uma CoP viva, ela tem grande importância nas relações e no compartilhamento de informações. Com nível de inovação, foram desenvolvidos: vídeos flutuantes com fundo transparente, software de captura de vídeo em HTML5, tecnologia para conversas instantâneas (chat) desenvolvido em Ajax e avaliação e enquetes dinâmicas, dentro de um ambiente estático, o Moodle.

O MooBi está disponível no endereço <http://webgd.egc.ufsc.br> para utilização e 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).

REFERENCES

- [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 (2012). 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 y J.M. Murray (2012). "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 (2015). Disponível em: <http://www.moodle.org.br/>. Acesso em julho de 2015.
- [8] Gabardo, P., Quevedo, S. R. P. y Ulbrich, V. R. (2010). «Estudo comparativo das plataformas de ensino-aprendizagem». Encontros Bibli: Revista eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Florianópolis, n. esp., 2. sem.
- [9] Fajardo, I., Vigo, M. y Salmeron, L. (2009). «Technology for supporting web information search and learning in Sign Language». Interacting with Computers, 21(4), pp. 243-256.
- [10] Saito, D.S., Ulbricht, V.R. (2012). «Learning Management Systems and Face-to-Face Teaching in Bilingual Modality (Libras/Portuguese)». Revista IEEE América Latina, 10, pp. 2168-2174.
- [11] Schneider, E. I. (2012). 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.
- [12] D.F.G. Trindade (2013). 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.
- [13] Lave, J. y Wenger, E. (1998). Situated Learning. Cambridge University Press.
- [14] Hutchins, E. (2000). Distributed Cognition. San Diego. IESBS University of California.
- [15] Rézeau, J. (2012). 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 (2013). Interação Mediada por Computador: a comunicação e a educação a distância segundo uma perspectiva sistêmico-relacional. Tese apresentada como parte dos requerimentos para obtenção do Título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- [17] Wenger, E., White, N., Smith, J. D. y Rowe, K. (2005). Technology for Communities. Disponível em: Chapter-v-5-2. Acesso em novembro de 2014.

- [18] Sommerville, I (1995). Engenharia de Software. 6ª ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley.
- [19] Pivetta, E. M., Saito, D. S. y Ribas, A. C. (2013). Conceitos e Práticas em Ambiente virtual de aprendizagem Inclusivo (Org). Vania Ribas Ulbricht, Tarcisio Vanzin, Silvia R. Quevedo, e-book. pp. 215-242.
- [20] WCAG20 (2015). 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 (2012). Curso de Revisão Sistemática e Metanálise. Disponível em: <http://www.virtual.epm.br/cursos/metanalise/>. Acesso em Maio de 2012.
- [22] W3CBrasil (2015). Cartilha acessibilidade na web. Disponível em: <http://www.w3c.br/pub/Materiais/PublicacoesW3C/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-I.html>. Acesso em fevereiro 2015.
- [23] Devec et al. (2010). «Improving multimodal web accessibility for deaf people: sign language interpreter module». Springer Science Business Media, LLC.
- [24] Flor, C. S., Bleicher, S. y Vanzin, T. (2014). 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, pp. 186-214.
- [25] Saito, S.S., Pivetta, E.M. Almeida, A.M.P. (2015). 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.
- [26] Wenger, Trayner, Laat (2013). 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/rs/mlt/Wenger_Trainer_DeLaat_Value_creation.pdf 2014. Acesso em dezembro de 2013