



VALIDAÇÃO DE INDICADORES DE COLABORAÇÃO E PARTICIPAÇÃO NO MOODLE: BLOCO INDEXMOODLE

VALIDATION OF COLLABORATION AND PARTICIPATION INDICATORS IN MOODLE:
BLOCK INDEXMOODLE

VALIDACIÓN DE INDICADORES DE COLABORACIÓN Y PARTICIPACIÓN EM MOODLE:
BLOQUE INDEXMOODLE

Guilherme Kalil Vieira Bichara¹

Gabriel Gerber Hornink²

RESUMO

Ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) são uma tecnologia de informação e comunicação (TIC) em alto uso atualmente. Têm como objetivo a abstração de um ambiente acadêmico onde possam interagir professores, tutores e alunos. O Moodle é um AVA *open-source* de grande destaque que possibilita desenvolvimento e compartilhamento de *plugins* que incrementam suas funcionalidades. O IndexMoodle é um *plugin* desenvolvido para interpretar ações dos usuários e gerar índices de participação e colaboração por meio de representações visuais. Esse trabalho foi motivado por uma atualização do Moodle a qual deixou o IndexMoodle inoperante. O objetivo desse trabalho foi atualizar o IndexMoodle realizando correções no código fonte, avaliar sua interface por meio de testes de usabilidade e obter indícios de sua aplicabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Ambiente Virtual de Aprendizagem. Tecnologia Educacional. Tecnologia de Informação e Comunicação. Moodle.

ABSTRACT

Virtual learning environments (VLEs) are an information and communication technology (ICT) in high usage today. They aim at the abstraction of an academic environment where teachers, tutors and students can interact. Moodle is an open-source VLE of great prominence that allows development and sharing of plugins that increase its functionality. IndexMoodle is a plugin developed to interpret user actions and generate participation and collaboration indexes through visual representations. This work was motivated by a Moodle update which left IndexMoodle inoperative. The objective of this work was to update IndexMoodle by making corrections in the source code, to evaluate its interface through usability tests and to obtain indications of its applicability.

KEYWORDS: Virtual Learning Environment. Educational Technology. Information and Communication Technology. Moodle.

RESUMEN

Los entornos virtuales de aprendizaje (EVAs) son una tecnología de información y comunicación (TIC) en alto uso actualmente. Tienen como objetivo la abstracción de un ambiente académico donde puedan interactuar profesores, tutores y alumnos. Moodle es un AVA *open-source* de gran destaque que permite el desarrollo y el uso compartido de *plugins* que incrementan sus funcionalidades. IndexMoodle es un *plugin* desarrollado para interpretar acciones de los usuarios y generar índices de participación y colaboración a través de representaciones visuales. Este trabajo fue motivado por una actualización de Moodle a la que dejó el

¹ **Recebido em:** DD/MM/ANO – **Aceito em:** DD/MM/ANO

² **Recebido em:** DD/MM/ANO – **Aceito em:** DD/MM/ANO

IndexMoodle inoperante. El objetivo de este trabajo fue actualizar el IndexMoodle realizando correcciones en el código fuente, evaluar su interfaz por medio de pruebas de usabilidad y obtener indicios de su aplicabilidad.

PALABRAS CLAVE: Entorno Virtual de Aprendizaje. Tecnología Educativa. Tecnología de Información y Comunicación. Moodle.

INTRODUÇÃO

A popularização dos computadores e do uso da internet vêm transformando cada vez mais a maneira como os seres humanos buscam e compartilham informações. Tais transformações têm acontecido constantemente e abrangem praticamente todas as áreas em que a humanidade atua. De acordo com o relatório *State of Connectivity 2015: A report on Global Internet Access*, feito pela Internet.org, 3,2 bilhões de pessoas estão conectadas à internet no mundo, o que corresponde a 44% da população mundial.

Mudanças drásticas podem ser observadas na forma como estudantes interagem com o conhecimento. O tempo levado para solucionar dúvidas referentes a algum tópico em estudo é extremamente baixo se comparado a alguns anos atrás onde a fonte principal eram os livros impressos.

Na educação, as TICs (Tecnologias da Informação e comunicação) já estão presentes há algum tempo, porém com o avanço e disseminação de tecnologias, seu uso está se tornando cada vez mais eficaz e relevante. Entre as TICs mais evidentes estão os chamados ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), que são softwares que buscam abstrair um ambiente acadêmico, implementando diversos canais e ferramentas que facilitam o compartilhamento de informações e a comunicação entre os participantes de um curso.

O uso de um AVA pode ser relevante tanto no ensino a distância quanto em cursos presenciais, pois ele tem como resultado principal a diminuição da distância transacional, a qual é definida por Moore (1993) como a distância do ponto de vista comunicativo, sem levar em conta a distância física entre os participantes.

Entre os AVAs, destaca-se o Moodle (Modular Object Oriented Developmental Learning Environment), o qual é uma plataforma *open-source* fortalecida por uma comunidade global, onde desenvolvedores têm possibilidade de criar novos módulos que podem ser disponibilizados para *download*. O Moodle é um sistema de gestão de ensino grátis que permite criar experiências de aprendizagem *online* poderosas, flexíveis e envolventes (Rice, 2006).

“Sistemas como o Moodle, acumulam uma vasta quantidade de informações as quais são de grande valor para se analisar o comportamento dos estudantes e poderiam criar uma verdadeira mina de ouro em dados para a educação” (Mostow & Beck, 2006).

Nesse contexto foi desenvolvido o IndexMoodle, um *plugin* que propõe um *feedback* visual a partir de uma abordagem cartográfica sobre a participação e colaboração dos participantes de

determinada disciplina, permitindo a professores e tutores mensurar a participação e colaboração dos seus estudantes (Ferraz, Oliveira, Hornink, 2015).

O IndexMoodle foi projetado para interpretar o sistema de *logs* do Moodle, filtrar informações sobre a interação dos usuários e gerar relatórios em formato de gráficos interativos. De acordo com Rodrigues e Hornink (2017), o *plugin* tem capacidade de suprir a necessidade humana por representações visuais que possibilitem um panorama interativo da ação mediada.

Em sua versão 2.7, o Moodle reformulou seu sistema de *log*, tornando as consultas realizadas pelo IndexMoodle incapazes de recuperar os dados que recuperava anteriormente.

OBJETIVOS

Objetivou-se desenvolver uma atualização do IndexMoodle, tornando-o funcional nas versões 2.7 ou superiores do Moodle, otimizá-lo e avaliá-lo quanto a sua usabilidade.

Específicos:

- a) Corrigir o problema de comunicação do IndexMoodle com o sistema de *logs* do Moodle;
- b) Deixar o *plugin* funcional, independente do sistema gerenciador de banco de dados atrelado ao Moodle;
- c) Avaliar a usabilidade da interface;
- d) Obter indícios da aplicabilidade do software.

Assim, espera-se que o *plugin* possa continuar contribuindo na mediação de cursos a distância no Moodle, aumentando o impacto e a relevância do conhecimento transmitido através da plataforma.

MATERIAIS E MÉTODO

O trabalho constou de três etapas: preparatória, desenvolvimento e avaliação.

Etapas Preparatória

A etapa preparatória consistiu em compreender a arquitetura do IndexMoodle e sua integração com o Moodle, buscando mensurar o trabalho que deveria ser feito para que o IndexMoodle pudesse voltar a funcionar em ambientes Moodle com versões 2.7 ou superiores.

Etapa de desenvolvimento

Na etapa de desenvolvimento foram implementadas as correções idealizadas na etapa preparatória. Foram também implementadas melhorias no código fonte buscando uma melhor adaptação aos padrões mais recentes do Moodle.

Avaliação de usabilidade

Avaliações de usabilidade têm o objetivo de avaliar a experiência dos usuários enquanto utilizam determinadas interfaces. “Pelos testes é possível mensurar a usabilidade, a qual tem o objetivo de atingir qualidade de uso da interface” (Bevan, 1995).

As avaliações são compostas por testes de usabilidade, que são capazes de encontrar problemas e indicar os pontos críticos onde os usuários apresentam maior dificuldade para interagir com o sistema.

INTEGRAÇÃO INDEXMOODLE/MOODLE

Para compreender o funcionamento do IndexMoodle foi realizado um estudo do código fonte e do material teórico produzido durante o seu desenvolvimento. Por meio da seguinte citação foi possível identificar a fonte dos dados utilizados pelo plugin.

A coleta dos dados necessários para o desenvolvimento dos índices de colaboração e participação se realizou a partir da tabela mdl_log, tabela na qual são armazenados todos os tipos de ações possíveis no AVA Moodle. Dessa forma, a partir dos atributos module e action, desta tabela, foi possível a realização da filtragem dos dados de acordo com o módulo, disciplina e participante foco da análise (Ferraz, Oliveira, Hornink, 2015).

TABELA 1 – Tabela mdl_log

Campo	Tipo
Id	Bigint
Time	Bigint
Userid	Bigint
Ip	Varchar
Course	Bigint
Module	Varchar
Cmid	Bigint
Action	Varchar
url	Varchar
Info	varchar

Fonte: dos autores

Analisando os dados inseridos pelo sistema na tabela, era possível identificar cada ação realizada por qualquer usuário no sistema, como por exemplo a visualização de um tópico de um fórum ou a criação de uma nova discussão no fórum. Esses dados eram utilizados como base para que o IndexMoodle pudesse calcular os índices de colaboração e participação dos usuários em cada ferramenta.

AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

Na etapa de avaliação buscou-se utilizar métodos baratos, rápidos e fáceis de serem aplicados, sendo eles: Método de Inspeção Semiótica, checklist (Nilsen) e mapas de calor.

A maioria dos métodos de avaliação de interface baseia-se em engenharia cognitiva, cujo objetivo é a criação de sistemas computacionais que exijam do usuário baixa carga cognitiva para serem utilizados, isto é, que sejam fáceis de aprender, de usar e que sejam agradáveis para as pessoas. Ao medirmos tais características e propriedades do sistema com a finalidade de verificar o nível de aceitação da interface pelo usuário, estaremos verificando a usabilidade desta interface (NOGUEIRA, 2003).

Método de Inspeção Semiótica (MIS)

O MIS é um método da engenharia semiótica com foco na comunicabilidade, a qual é definida por (Prates et al., 2000) como a qualidade de um artefato computacional interativo comunicar com eficiência e eficácia a intenção de *design* e seus princípios interativos.

Trata-se de um método de investigação da comunicabilidade por inspeção e pode ser aplicado por um ou mais avaliadores. Neste trabalho foi utilizado um avaliador. O objetivo principal do método é identificar se os usuários percebem a interface da maneira como o designer gostaria quando a projetou.

A aplicação do MIS é composta das seguintes etapas:

- a) Analisar os signos metalinguísticos;
- b) Analisar os signos estáticos;
- c) Analisar os signos dinâmicos;
- d) Contrastar e comparar as mensagens de metacomunicação;
- e) Avaliar a comunicabilidade do sistema.

Mapas de Calor

Mapas de calor são representações adequadas para a análise aglomerada dos padrões de exploração visual de grupos de utilizadores. Nestas representações, as áreas quentes ou de maior intensidade sinalizam os locais onde os usuários fixaram a sua atenção com maior frequência, ou seja, as áreas com elementos mais atrativos e onde se gerou maior volume de fixações visuais (Barreto, 2012). Essa definição vem de mapas de calor gerados a partir de interações visuais dos usuários com a interface, porém a mesma também pode ser aplicada em interações a partir de cliques na interface, modalidade a qual foi utilizada como objeto de análise neste trabalho.

A versão atualizada do IndexMoodle foi disponibilizada em um curso colaborativo para moderação de fóruns *online*, ministrado na Unifal-MG, onde 78 pessoas tiveram acesso ao *plugin*.

Durante o curso todas as interações com a interface do IndexMoodle foram gravadas utilizando a ferramenta Hotjar. O Hotjar gera mapas de calor e grava todas as ações dos usuários enquanto utilizam uma interface.

O Hotjar foi integrado na interface do IndexMoodle por meio de um tracking code, um script na linguagem Java Script inserido no código fonte do *plugin*.

Avaliação Heurística

A avaliação heurística (Nielsen, Molich, 1990) é um método usado para encontrar problemas de usabilidade em uma interface. Seu objetivo é identificar os problemas para que possam ser avaliados e ter suas correções ponderadas pelos desenvolvedores. A avaliação heurística envolve um pequeno grupo de avaliadores julgando a interface, tendo como base alguns reconhecidos princípios de usabilidade, que são chamados de heurísticas. A avaliação heurística é o método mais popular de medição de usabilidade, devido a sua facilidade de entendimento e agilidade de aplicação (DESURVIRE, 1994).

Experiências de vários projetos mostraram que diferentes avaliadores encontram diferentes problemas. Portanto, é possível melhorar a eficácia da avaliação heurística quando se envolve múltiplos avaliadores (Nielsen, 1995).

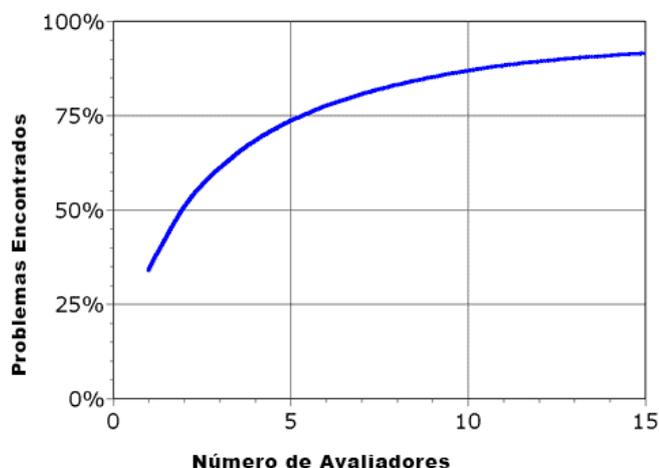


FIGURA 1 – Proporção Avaliadores/Problemas encontrados
Fonte: (Nielsen, 1995)

As 10 heurísticas propostas por (Nielsen, Molich, 1990) são:

1. Visibilidade de Status do Sistema;
2. Relacionamento entre a interface do sistema e o mundo real;
3. Liberdade e controle do usuário;
4. Consistência;
5. Prevenção de erros;
6. Reconhecimento em vez de lembrança;
7. Flexibilidade e eficiência de uso;

8. Estética e design minimalista;
9. Ajuda os usuários a reconhecer, diagnosticar e sanar erros;
10. Ajuda e documentação.

Para a Avaliação Heurística do IndexMoodle criou-se um *check list* adaptado para a realidade do aplicativo, baseado nas heurísticas de Nielsen:

1. As opções no menu superior estão ordenadas segundo algum critério lógico?
2. As opções no menu lateral esquerdo estão ordenadas segundo algum critério lógico?
3. O sistema oferece valores padrões para acelerar a entrada de dados no menu superior?
4. Os itens interativos (clicáveis) distinguem-se claramente dos elementos estáticos?
5. A tela inicial apresenta excesso de informações que confundem o usuário na geração dos gráficos?
6. A ação gerada a partir da interação com os menus correspondem ao esperado?
7. O vocabulário utilizado no sistema é familiar ao usuário, evitando palavras difíceis?
8. É possível a geração do gráfico em poucos passos (1 a 5)?
9. Informações e explicativos sobre o cálculo dos índices estão bem localizados?
10. Os padrões das linhas dos gráficos, por índice, possibilitam a compreensão dos dados gerados no índice?
11. Os símbolos da legenda deixam claro as informações do gráfico e ao mesmo tempo sua função de botão?
12. Caso seja necessário inspecionar um período curto entre as datas, o gráfico possibilita zoom de maneira intuitiva ao usuário?
13. O gráfico possibilita encontrar os valores específicos de cada período, para cada índice e ferramenta?
14. Os pesos indicam de forma intuitiva a relevância de cada ferramenta no cálculo dos índices?

O checklist foi aplicado inicialmente com três avaliadores, com objetivo de usar tais resultados para validar o formulário. Para a validação utilizou-se o método Alfa de Cronbach. Proposto por (Cronbach, 1951), trata-se de uma estimativa estatística de consistência interna para testes. “O α de Cronbach é um instrumento útil para a investigação da fiabilidade de uma medida, e por tal permite o estudo da precisão de um instrumento (Maroco, Garcia-Marques, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Correções

Durante a etapa preparatória verificou-se que o não funcionamento do IndexMoodle em ambientes Moodle de versões 2.7 ou superiores ocorria devido a uma mudança no sistema de *logs* da plataforma.

A partir da versão 2.7 o Moodle deixou de usar a tabela *mdl_log* como armazenamento padrão para seu sistema de *logs*, tornando as consultas realizadas pelo IndexMoodle incapazes de recuperar as informações que buscava.

Justificando com um ganho de performance e maior facilidade na execução de consultas mais sofisticadas, o Moodle passou a utilizar a tabela denominada *mdl_logstore_standard_log* para armazenar tais informações.

TABELA 2 – Tabela *mdl_logstore_standard_log*

Campo	Tipo
Id	Bigint
Eventname	Varchar
Component	Varchar
Action	Varchar
Target	Varchar
Objecttable	Varchar
Objectid	Bigint
Crud	Varchar
Edulevel	Tinyint
Contextid	Bigint
Contextlevel	Bigint
Contextinstanceid	Bigint
Userid	Bigint
Courseid	Bigint
Anonymous	Tinyint
Other	Longtext
Timecreated	Bigint
Origin	Varchar
Ip	Varchar
Realuserid	Bigint

Fonte: dos autores

Investigando o código fonte e o material teórico produzido por (Ferraz, Oliveira, Hornink, 2015) verificou-se que o IndexMoodle foi desenvolvido utilizando uma estrutura baseada em uma forma simples do padrão de projeto MVC (Model-View-Controller), um padrão que busca desacoplar as camadas de software, aumentando a reusabilidade, manutenibilidade e organização do software.

Tendo em vista o padrão de projeto utilizado no desenvolvimento do IndexMoodle, constatou-se que para corrigir o problema de comunicação com o sistema de *log* seria necessário atualizar a camada *Model* do projeto, a qual é responsável pela manipulação de dados e engloba as consultas responsáveis por recuperar dados até então da tabela *mdl_log*.

A camada *Model* é representada pelo diretório *model*, localizado na raiz do bloco IndexMoodle (*indexmoodle/model*). Dentro do diretório *model* encontra-se o diretório *query* (*indexmoodle/model/query*), onde se localizam os scripts em linguagem PHP nos quais são definidas as funções que retornam conteúdo sobre os *logs* armazenados no sistema.

No arquivo *queryForum.php* por exemplo, foi implementada durante o projeto inicial do IndexMoodle a função que executa a seguinte consulta: *SELECT userid, time FROM mdl_log WHERE course = ".\$idCurso." AND module = 'forum' AND (action = 'add post' OR action = 'add discussion')*. Essa consulta é responsável por retornar o *log* de posts enviados nos fóruns de um curso, destacando o usuário que realizou a ação e a data em que isso ocorreu. A partir de informações como essa, o IndexMoodle obtém os dados necessários para utilizar como entrada nas funções responsáveis por calcular os índices de participação e colaboração.

Como descrito anteriormente, a partir da versão 2.7 o sistema de logs do Moodle deixou de usar a tabela *mdl_log* para guardar dados de *log* e consultas como a do exemplo acima precisaram ser reescritas para buscar as informações na tabela *mdl_logstore_standard_log*. A consulta que retorna o *log* de posts enviados nos fóruns de um curso foi alterada para: *SELECT userid, timecreated FROM mdl_logstore_standard_log WHERE courseid = '{\$idCurso}' and component = 'mod_forum' AND (ACTION = 'created' or ACTION = 'uploaded')* e assim foi capaz de alimentar o IndexMoodle com as informações que eram necessárias para realizar os cálculos de colaboração dos usuários na ferramenta fórum. Alterações equivalentes foram feitas em todas as consultas à base de dados Moodle que utilizavam a tabela *mdl_log*.

Melhorias

Na versão 1.0 do IndexMoodle, todas as consultas ao banco de dados eram feitas com uma conexão criada a partir de um arquivo de configuração que continham informações como, *host*, nome do banco de dados, usuário e senha. Durante esse trabalho foi feita a atualização para se adaptar à mais recente interface de programação do Moodle. Todas as chamadas ao banco de dados passaram a ser feitas a partir da variável global *DB*. Realizando as consultas por meio dessa variável, utiliza-se sempre as a configurações de banco de dados sobre as quais o ambiente Moodle está associado. Dessa maneira o IndexMoodle torna-se capaz de funcionar com qualquer sistema de gerenciamento de banco de dados, deixando abstrações de nível mais baixo para o próprio Moodle.

Método de Inspeção Semiótica

Após executar a última etapa do MIS, um problema de comunicabilidade que se destacou foi a incapacidade de deixar claro ao usuário a ordem em que os campos papel, grupo e participante devem ser preenchidos antes de clicar no botão Gerar Índices.

Outro problema identificado foi que as legendas do gráfico podem ser difíceis de interpretar para alguns usuários, pois não fica claro que elas também se comportam como botões e são capazes de ativar ou desativar a visualização de índices no gráfico.

Por fim, a seção “Sobre o IndexMoodle” poderia trazer mais informações sobre como o aplicativo deve ser utilizado, trazendo exemplos e informações para prevenir erros de interpretação.

Mapas de Calor

A figura 2 apresenta o mapa de calor gerado pelo Hotjar a partir dos acessos no decorrer do curso.



FIGURA 2 – Mapa de calor gerado pelo Hotjar
Fonte: dos autores

O mapa de calor gerado segue uma escala de calor entre a cor azul e vermelho, onde o azul indica menor e o vermelho maior frequência de cliques.

Para que um usuário possa visualizar os índices de participação e colaboração é necessário selecionar o papel, o grupo e o participante desejado, nessa ordem respectivamente.

Pelo mapa de calor gerado, foi possível perceber que muitos usuários tentam clicar no botão de gerar os índices antes de selecionar esses três campos obrigatórios. Quando isso ocorre, um alerta é mostrado informando ao usuário quais campos não foram selecionados.

O problema identificado não é crítico para o funcionamento do IndexMoodle mas indica uma região da interface onde se poderia investir em uma melhor comunicação com o usuário, tentando tornar o fluxo de ações necessárias para gerar os índices mais claro para usuários inexperientes.

Avaliação Heurística

As respostas dos três avaliadores iniciais para validação do questionário geraram um Alfa de Cronbach de valor 0.86, um valor bem próximo de 1, o que indica uma alta consistência interna no questionário. Após a validação, foi feita a avaliação com mais treze participantes, os quais de acordo com Nielsen e Molich (1990), deveriam ser capazes de encontrar cerca de 85% dos problemas da interface.

A avaliação heurística trouxe como resultado valores demonstrando a concordância de cada um dos treze avaliadores com os itens apresentados no checklist, além do apontamento de problemas na interface do IndexMoodle.

A tabela 3 apresenta os valores da mediana e da variância para as respostas obtidas com os avaliadores em cada item do checklist, onde cada linha da tabela representa um item do checklist.

TABELA 3 – Respostas dos avaliadores ao checklist

Item	Mediana	Variância
1	5	0.6
2	5	0.4
3	4	0.5
4	5	0.6
5	2	2.4
6	5	0.9
7	5	0.1
8	5	0.2
9	4	0.5
10	5	0.4
11	4	0.8
12	4	0.5
13	5	0.4
14	5	0.9

Fonte: dos autores

Foi possível perceber que os avaliadores tiveram um alto grau de concordância com todos os itens apresentados no checklist.

Após a aplicação do checklist, os seguintes problemas foram destacados pelos avaliadores:

- a) Dúvidas em relação ao cálculo dos índices;
- b) O zoom do gráfico não é intuitivo o bastante;
- c) A interface não é responsiva, não se adapta adequadamente em telas de tamanho pequeno.

Indícios de aplicabilidade

A utilização do IndexMoodle em cursos *online* para formação de tutores de cursos a distância trouxe indícios de que

ao revelar o aumento ou queda na frequência de acessos de qualquer sujeito participante do curso, tais índices possibilitam a atuação mais incisiva por parte dos tutores em relação aos alunos e a autoavaliação por parte dos estudantes que podem visualizar sua própria atuação no curso (Rodrigues, Hornink, 2017).

De acordo com ABEGG, DE BASTOS (2016), ser mediado virtualmente pelo Moodle nos permite ampliar os espaços tradicionais de ensino-aprendizagem, mudando o modo de produção do conhecimento escolar para a perspectiva colaborativa em rede de forma criativa.

Quando IndexMoodle é disponibilizado em um ambiente de interação virtual, acaba por gerar incentivo a uma maior participação das pessoas envolvidas e certamente elevando a eficácia e relevância das relações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Obteve-se o bloco IndexMoodle atualizado e funcional para as versões 2.7 ou superiores do Moodle. O processo de instalação e utilização do bloco no Moodle não sofreu alterações. A atualização foi de suma importância, pois além de corrigir os problemas de comunicação entre o indexMoodle e o Moodle, permitiu a adequação do *plugin* a novos padrões da plataforma.

Com o resultado das avaliações de usabilidade foi possível destacar problemas existentes na experiência dos usuários com a interface e idealizar possíveis atualizações a serem feitas.

Através de resultados de outros trabalhos referenciados e do *feedback* gerado pelos usuários participantes das avaliações foi possível validar que o indexMoodle é uma ferramenta de grande utilidade para instituições que utilizam o Moodle como ambiente virtual de aprendizagem, sendo assim fundamental a manutenção do *plugin*, permitindo que ele possa continuar cumprindo sua proposta.

A grande maioria dos problemas destacados durante as avaliações realizadas no trabalho estão relacionados aos componentes usados na interface do IndexMoodle. Para futuros trabalhos, propõe-se a atualização da interface, utilizando componentes mais modernos, que sejam capazes de se adequar à diferentes tamanhos de tela (Layout responsivo) e que forneçam uma interação mais intuitiva para os usuários. Dessa maneira, acredita-se ser possível aumentar o potencial da ferramenta, fornecendo a capacidade de ser utilizada de maneira satisfatória em dispositivos como celulares e tablets.

REFERÊNCIAS

ABEGG, Ilse; DE BASTOS, Fábio da Purificação. Convergência e integração de tecnologias criativas em ambientes virtuais. *ETD - Educação Temática Digital*, Campinas, SP, v. 18, n. 1, p. 60-70, abr. 2016. ISSN 1676-2592.

Barreto, A. M. (2012). Eye tracking como método de investigação aplicado às ciências da comunicação *Revista Comunicando*, v.1, n.1, 168 Universidade Nova de Lisboa.

BEVAN, N. Usability is quality of use (1995). In: Anzai & Ogawa (eds) Proc. 6th International Conference on Human Computer Interaction, July.

DESURVIRE, Heather W. Faster, Cheaper!! Are Usability Inspection Methods as Effective as Empirical Testing? In: Nielsen, Jakob (1994). *Usability Inspection Methods Computer*. John Wiley & Sons, New York, NY.

FERRAZ, O, F, P. OLIVEIRA, T, P. HORNINK, G, G. Desenvolvimento e Implementação de Indicadores de Colaboração e Participação no Moodle. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 18, n. 1, jan./jun. 2015

Maroco, J. & Garcia-Marques, T. (2006). Qual a fiabilidade do Alpha de Cronbach? *Questões antigas e soluções modernas? Laboratório de Psicologia*, 4 (1), 65-90.

MOORE, Michael G. Theory of transaction distance (1993). KEEGAN, Desmond (Ed.) *Theoretical principles of distance education*. London: Routledge.

Mostow, J., & Beck, J. (2006). Some useful tactics to modify, map and mine data from intelligent tutors. *Natural Language Engineering*, 12(2), 195–208.

Nielsen, J. How to Conduct a Heuristic Evaluation (1995). Disponível em: <<http://www.gerrystahl.net/hci/he2.htm>>. Acesso em: 02 jul. 2017.

NOGUEIRA, J.L.T. Reflexões sobre métodos de avaliação de interface (2003). *Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação*. Universidade Federal Fluminense, Niterói.

Prates, R. O., de Souza, C. S., Barbosa, S. D. J. A method for evaluating the communicability of user interfaces (2000). *ACM Interactions*. 7 (1), 31-38.

Rice, W. H. Moodle e-learning course development. A complete guide to successful learning using Moodle (2006). Packt Publishing.