

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/310809406>

Moodle analytics dashboard: A learning analytics tool to visualize users interactions in moodle

Conference Paper · October 2016

DOI: 10.1109/LACLO.2016.7751805

CITATIONS

24

READS

981

3 authors, including:



Tatiana Tavares

Universidade Federal de Pelotas

78 PUBLICATIONS 231 CITATIONS

SEE PROFILE



Cristian Cechinel

Federal University of Santa Catarina

127 PUBLICATIONS 789 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



predicting at-risk students in distance learning courses [View project](#)



Projeto Estação-Escola de TV Digital/VirtuaLabTV - LAVID/UFPB [View project](#)

Moodle Analytics Dashboard: A Learning Analytics tool to visualize users interactions in Moodle

Luan Einhardt

Tatiana Aires Tavares

Technological Development Center (CDTec)

Federal University of Pelotas (UFPel)

96016-080, Pelotas, RS, Brazil

ldseinhardt@gmail.com, tatianaires@gmail.com

Cristian Cechinel

Faculty of Education (FaE)

Federal University of Pelotas (UFPel)

96016-080, Pelotas, RS, Brazil

contato@cristiancechinel.pro.br

Abstract—The present work describes the Moodle Analytics Dashboard (MAD), a tool developed to allow the visualization of students and professors logs in Moodle disciplines. MAD provides an easy way to obtain graphical visualization of several aspects related to students and professors accesses in virtual learning disciplines, thus helping professors to better follow teaching and learning process, as well as to visually identify potential at-risk students, or to better understand how the different educational resources are being used. The paper presents the theoretical foundations and the technologies used to develop MAD, together with the most important features of the tool and the first results obtained during the preliminary stages of validation.

Index Terms—Learning analytics, dashboards, Moodle, logs, visualization, interactions.

I. INTRODUÇÃO

Analítica de Aprendizagem (do inglês *Learning Analytics*) é a área que tem como objetivo a medição, coleta e análise de dados educacionais das atividades de alunos e professores para identificar padrões de comportamento, melhor entender o processo de ensino-aprendizagem e fornecer informações e ferramentas úteis que possam auxiliar na melhoria dos ambientes em que esses processos ocorrem [1].

Ainda que o campo da Analítica de Aprendizagem seja considerado muito similar ao já conhecido e disseminado campo da Mineração de Dados Educacionais [2], o termo Analítica de Aprendizagem segue em franca expansão e constitui-se em uma das áreas que mais vem recebendo atenção dentro da comunidade científica que atua com tecnologias educacionais. Dentre as diferentes técnicas utilizadas pela Analítica de Aprendizagem, podemos citar a mineração de dados, a análise de redes sociais, a estatística e a visualização de dados.

Aplicações de analítica de aprendizagem possuem grande potencial no sentido de otimizar o processo de ensino-aprendizagem, como por exemplo: identificar os alunos em risco de modo a proporcionar intervenções positivas destinadas a melhorar a retenção; fornecer recomendações para os alunos em relação ao material de leitura e atividades de aprendizagem; detectar a necessidade de medir os resultados de melhorias pedagógicas; ofertar cursos sob medida; identificar professores que têm um bom desempenho e professores que

necessitam de ajuda com métodos de ensino; além de auxiliar no processo de recrutamento de estudantes [1].

Dentro das diversas vertentes que compõem a área da Analítica de Aprendizagem, a visualização de dados educacionais vem sendo considerada uma área crítica e que merece atenção urgente dos pesquisadores. Erik Duval, um dos precursores e grande incentivador do campo, defendeu no LAK 2011 (First Learning Analytics and Knowledge Conference) que se os grandes volumes de dados educacionais fossem processados e apresentados de tal modo que a visualização fizesse sentido para professores e alunos, tais visualizações poderiam possibilitar que estes obtivessem uma visão geral de seus esforços e dos esforços dos demais atores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem [3].

O presente trabalho apresenta uma ferramenta desenvolvida para possibilitar a visualização dos registros de acessos (logs) de alunos e professores em disciplinas oferecidas por meio do Moodle e denominada de MAD (Moodle Analytics Dashboard). O Moodle é um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) de código aberto e largamente utilizado por escolas, universidades e empresas [4], e oferece aos usuários diversos recursos, tais como disponibilização de conteúdos, fóruns de discussão, wikis, salas de bate-papo, entre outros. No Moodle, as interações dos usuários (alunos, professores e administradores) são armazenadas na forma de logs. Entretanto, a apresentação desses registros para os usuários ainda é realizada de maneira isolada e de difícil entendimento, sendo que usuários não especialistas em tecnologia podem apresentar dificuldades na utilização e interpretação desses dados que poderiam ajudar a personalizar suas abordagens pedagógicas [5]. Uma ferramenta de analítica de aprendizagem que permita a visualização gráfica de diversos aspectos relacionados aos acessos dos estudantes e professores às disciplinas virtuais, pode auxiliar o professor no acompanhamento do seu processo de ensino-aprendizagem, além de ajudar a identificar visualmente potenciais estudantes em risco, ou entender melhor como estão ocorrendo os acessos aos diferentes recursos educacionais disponibilizados no curso.

O presente artigo está organizado da seguinte maneira. A

Seção II descreve os trabalhos relacionados sobre *dashboards* e visualização de dados educacionais. A Seção III apresenta a metodologia de desenvolvimento utilizada, além das métricas e visualizações disponíveis na MAD. Na Seção IV são descritos os resultados da avaliação conduzida com usuários sobre a utilização da ferramenta e a seção V apresenta as conclusões iniciais sobre o trabalho realizado além de funcionalidades que podem ser aperfeiçoadas e desenvolvidas em trabalhos futuros.

II. TRABALHOS RELACIONADOS

Dashboards são constantemente utilizados em todas as áreas e sistemas com o objetivo de apresentar visualmente por meio de gráficos um resumo a respeito do que se observa no sistema [6]. Recentemente, diversas ferramentas de *dashboard* foram desenvolvidas para apoiar o processo de ensino-aprendizagem, sendo que a grande maioria é voltada para auxiliar os professores na obtenção de uma visão geral das atividades do curso, como também para permitir que os mesmos encontrem estudantes em situação de risco ou isolados [7]. De acordo com [8], os *dashboards* de analítica de aprendizagem também podem ser particularmente úteis em cursos de educação a distância, permitindo observar em tempo real o que os alunos estão fazendo no ambiente, de maneira que os professores possam intervir e adaptar o curso quando necessário. A seguir são descritos alguns dos trabalhos e ferramentas de visualização de dados educacionais extraídos de Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

O Analytics graphs¹ [9] é um *plugin* para o Moodle que possibilita ao professor visualizar os conteúdos acessados, enviar mensagens a grupos de usuários que acessaram ou não algum conteúdo, além de oferecer visualizações a respeito das submissões de tarefas (número de usuários que submeteram ou não as tarefas, número de submissões de tarefas dentro e fora do prazo), respostas a questionários e exercícios. Ainda, a ferramenta permite a visualização de participação no ambiente a partir do número de dias e materiais acessados pelos usuários. Para sua utilização, é necessário instalar a ferramenta no servidor em que o AVA se encontra.

O KEATS Analytics [5] é uma ferramenta desenvolvida utilizando macros do Microsoft Excel, e que oferece estatísticas de acesso ao Moodle, tais como: total de páginas visualizadas, usuários únicos, ações e páginas únicas, tempo médio de sessão, e taxa de rejeição. A ferramenta permite visualizações de acessos ao longo dos dias ou horas da semana, bem como um sistema de top usuários, páginas e ações. Para utilizar a ferramenta, o usuário precisa baixar os registros de acesso do Moodle e depois abrir esse arquivo no Excel. Isso exige do usuário a utilização de um software pago, além da manipulação direta dos arquivos de registros de acesso do Moodle (geração, salvamento e abertura do arquivo).

Ainda, o Loop [10] é uma ferramenta de código aberto em desenvolvimento para os AVAs Moodle e Blackboard que visa fornecer visualizações para professores a partir das interações dos participantes, utilizando-se do processamento de registros

de acesso assim como de muitas outras ferramentas. Algumas das visualizações disponibilizadas na ferramenta são: número de páginas visualizadas ao longo do andamento do curso pelos alunos, histogramas sobre as quantidades de páginas acessadas por estudantes, conteúdos mais acessados, e contagem de interações nos fóruns de discussões ao longo das semanas. O Loop Também dispõe de métricas como: visualização de páginas, páginas únicas, participantes, sessões, tempo médio de duração de sessões, e a média de visualizações de páginas por sessão. Essa ferramenta ainda está em fase inicial de testes e não se encontra disponível para *download*.

Outra ferramenta existente é o Lapa dashboard [6], que foi recentemente desenvolvido por uma universidade sul coreana. O Lapa processa os registros de acessos ao Moodle para fornecer visualizações a respeito das interações dos participantes. A ferramenta tem como objetivo principal permitir ao estudante a visualização de seu comportamento dentro do AVA em comparação com o comportamento geral dos demais. Exemplos de visualizações disponíveis na ferramenta são: diagrama de dispersão (com possibilidade de diferentes métricas nos eixos x e y), frequência de acessos, tempo despendido no AVA, regularidade de acessos, e número de visitantes por meio de histogramas. Em um experimento inicial de utilização da ferramenta com estudantes, os autores não encontraram impacto direto no aprendizado dos mesmos, porém observaram um alto interesse desses usuários em utilizar a ferramenta.

Outro exemplo de estudo de utilização de *dashboard* voltado para os estudantes é o trabalho desenvolvido por [11]. Nesse trabalho, os autores utilizaram um *dashboard* desenvolvido para Blackboard que fornecia aos estudantes um *feedback* relacionado ao seu desempenho durante o andamento do curso. Os autores conduziram um estudo de caso com a participação de 28 alunos de diferentes disciplinas sobre cinco aspectos relacionados ao uso da ferramenta, sendo eles: a capacidade de interpretação dos dados, a capacidade de tomada de decisão e planejamento, a motivação para melhorar o desempenho acadêmico, o impacto do comparativo com os demais alunos e a média geral da turma, e a necessidade de visualizar todas as tarefas da disciplina. O estudo verificou que a grande maioria dos alunos era capaz de interpretar os dados de tal forma a promover uma reflexão sobre o seu desempenho e engajamento e a partir disto planejar seus estudos. De acordo com os autores, os estudantes sentiam-se motivados a melhorar com a possibilidade de visualizar seu progresso e com isso auto regular seus estudos. Os autores verificaram também que a comparação com os demais alunos e a média da turma teve um impacto significativo para os acadêmicos, e que os alunos consideravam importante a visualização de todas as tarefas da disciplina para o seu planejamento de estudos, incluindo as tarefas opcionais, as que não foram realizadas e as que ainda viriam a ocorrer.

Moodle analytics² é um *plugin* para o Moodle com uma abordagem diferente, pois permite configurar ferramentas de

¹https://moodle.org/plugins/block_analytics_graphs

²https://moodle.org/plugins/local_analytics

estatísticas web como Google Analytics e Piwik³ (uma alternativa de código aberto que possibilita uma maior privacidade ao usuário) [12]. Ambas são ferramentas que oferecem visualizações de acessos ao longo do tempo, bem como o tempo médio de sessão, a taxa de rejeição, palavras chaves de busca entre outras, porém podem necessitar de recursos do servidor e conhecimento técnico para que sejam instaladas. Além disso, não fornecem uma visão dos acessos de cada participante do ambiente, o que na maioria das vezes é muito útil para identificar aqueles que necessitam de um melhor acompanhamento.

Por último, o SmartKlass⁴ é um *plugin* de analítica de aprendizagem disponível para AVAs como Moodle, Blackboard e Sakai, e é voltado tanto para professores, quanto estudantes e instituições. O SmartKlass foi lançado em 2014 e permite aos professores terem uma visão global do desempenho dos estudantes individualmente ou em grupos, além de permitir visualizar a evolução da turma e configurar mensagens de notificação. Em paralelo, os estudantes possuem uma visualização geral do seu desempenho nas disciplinas e podem comparar seu desempenho com a média da turma e com o desempenho esperado pelo professor. As instituições, por sua vez, possuem uma visão global do desempenho dos alunos nas turmas em andamento.

III. DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA MAD

Como comentado anteriormente, ferramentas de visualização para dados educacionais já foram apontadas pela literatura em Analítica de Aprendizagem como sendo uma das lacunas atualmente existentes na área [3]. Ainda que nos últimos anos aplicações de *dashboard* tenham sido desenvolvidas para apoiar o processo de ensino-aprendizagem [7], a grande maioria delas não está disponível para livre *download* e uso geral, tendo sido desenvolvidas para AVAs pagos. Em paralelo, também existem iniciativas recentes voltadas para o desenvolvimento de *dashboards* para o Moodle, entretanto, tais ferramentas normalmente consistem em *plugins* (e blocos) que precisam ser instalados no servidor das instituições, para que então possam ser utilizados pelos seus professores. A abordagem do presente trabalho é ligeiramente diferente, no sentido de que a ferramenta desenvolvida é uma extensão para navegador e pode ser instalada e utilizada localmente na máquina do próprio professor. Essa seção descreve as principais características da ferramenta e o seu funcionamento.

Antes de iniciar o desenvolvimento da ferramenta, foi realizado um levantamento de requisitos junto a professores da Universidade Federal de Pelotas que utilizam o Moodle como apoio em suas disciplinas presenciais e a distância para verificar o interesse dos mesmos pela ferramenta, além de observar quais métricas e visualizações seriam consideradas importantes. Dos 26 participantes que responderam ao questionário, 92% declararam ter interesse em uma ferramenta de

visualizações dos registros de acesso dos estudantes ao Moodle de suas disciplinas. A Tabela I apresenta as métricas que foram implementadas na ferramenta e as suas respectivas descrições, enquanto que a Tabela II descreve os diferentes gráficos que permitem a visualização dessas métricas. As visualizações e métricas implementadas levaram em conta as informações coletadas junto a esses professores, assim como as referências mencionadas na Seção II.

A. Tecnologias utilizadas

A MAD é uma extensão para navegador Chrome que foi desenvolvida utilizando tecnologias de desenvolvimento web (HTML, CSS e JavaScript), além da API do navegador, que possibilita que se utilize recursos do mesmo. Com o objetivo de abstrair diferentes recursos suportados por uma ou outra versão do navegador, além de contar com recursos de linguagens de programação mais atuais, e agilizar o processo de desenvolvimento, utilizou-se CoffeeScript⁵ e LESS⁶.

TABLE I
MÉTRICAS IMPLEMENTADAS NA MAD

Métricas	Descrição
Visualizações de páginas	Número de visualizações de páginas (e páginas distintas) acumulados que um participante possui, seja no total, por dia ou por hora da semana. Número total de visualizações que uma página possui.
Atividades únicas	Número de atividades (ações) distintas que um participante realizou, como um post em fórum, visualização, edição ou remoção do mesmo.
Número de participantes	Número de participantes que acessaram o ambiente ou algum recurso.
Número de dias acessados	Número de dias que um participante acessou o ambiente, ou que algum recurso obteve acessos.
Número e tempo médio de sessão	Número de vezes que um participante acessou o ambiente e tempo médio desses acessos.
Taxa de rejeição	Percentual de sessões de uma página em comparação as demais.

TABLE II
VISUALIZAÇÕES IMPLEMENTADAS NA MAD

Visualização	Descrição
Comparação de métricas em um diagrama de dispersão	Compara duas métricas selecionadas a partir de um diagrama de dispersão.
Acessos ao longo dos dias	Apresenta as interações dos participantes ao longo dos dias.
Acessos ao longo das horas dos dias da semana	Apresenta as interações dos participantes ao longo das horas dos dias da semana a partir da seleção do dia da semana de interesse, e por meio de um gráfico do tipo mapa de calor.
Top participantes, atividades e páginas	Permite comparar participantes, atividades ou páginas que se sobressaem em relação a outros(as) e em relação a média, além de permitir selecionar a métrica de interesse.
Recursos mais utilizados	Permite comparar os recursos mais utilizados dentro do ambiente como fórum, tarefa, questionário, chat, wiki e outros.

³<http://piwik.org>

⁴<http://klassdata.com/smartklass-learning-analytics-plugin>

⁵<http://coffeescript.org>

⁶<http://lesscss.org>

A parte gráfica foi desenvolvida utilizando bibliotecas voltadas ao desenvolvimento web como: D3.js⁷ e Google Charts⁸. A API disponibilizada pelo Google Chrome⁹ também foi de grande importância, pois permite que a extensão analise as páginas pelas quais o usuário navega e identifique quando as mesmas correspondem a um ambiente Moodle, ativando assim a MAD.

B. Funcionamento da ferramenta

A ferramenta¹⁰ foi desenvolvida como uma extensão para navegador para ser de fácil instalação e haver compatibilidade com qualquer Moodle entre as versões 2.6 e 3.1, que não tenha sofrido customizações e que disponha do idioma inglês ou português brasileiro. Nessa primeira versão, a ferramenta foi desenvolvida para Google Chrome, Chromium ou derivado pelo motivo desses serem preferência de utilização pela grande maioria de usuários¹¹ e estarem disponíveis em todas as plataformas *desktops* (Linux, Mac OS X e Windows).

Como pode ser visto na figura 1, além de possibilitar que o usuário escolha o Moodle (em caso de estar logado em mais de um ambiente) e o curso (disciplina ou sala virtual) que deve ser sincronizado, a ferramenta oferece também diferentes filtros de dados, tais como: usuários; papéis de usuário (aluno, professor e outros); atividades; período de interesse (intervalo específico, mensal ou semanal).

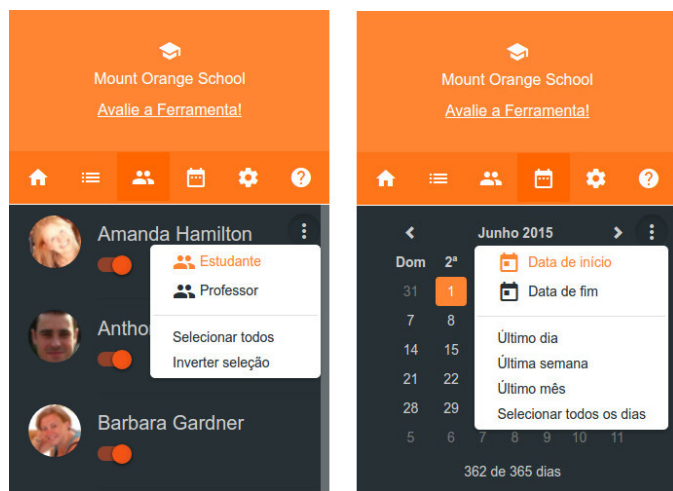


Fig. 1. Filtro de usuários e datas

A Tabela I apresenta as métricas disponíveis na ferramenta e a Tabela II descreve as visualizações que permitem que o professor acompanhe o andamento de suas disciplinas no Moodle e tente identificar recursos e atividades que são mais ou menos acessados pelos participantes, assim como identificar estudantes que possivelmente encontram-se em risco (estudantes com interações e acessos abaixo da média da turma).

⁷<http://d3js.org>

⁸<http://developers.google.com/chart>

⁹<http://developer.chrome.com/extensions>

¹⁰<http://moodleanalytics.org/>

¹¹http://www.w3schools.com/browsers/browsers_stats.asp

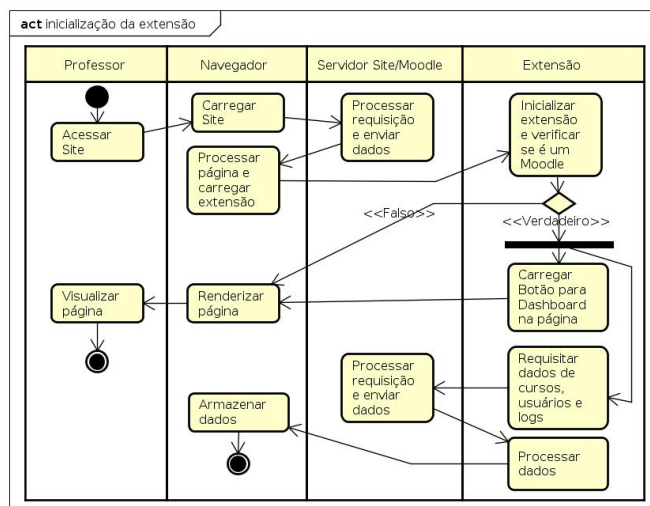


Fig. 2. Diagrama de atividades - Processo de inicialização da extensão

A MAD é inicializada no momento em que o usuário está navegando em um ambiente Moodle. A ferramenta identifica que a página em questão é uma sala virtual Moodle e apresenta um botão de acesso no navegador, ao mesmo tempo em que requisita os dados necessários ao Moodle para que sejam processados e armazenados pelo navegador. No momento em que o usuário acessa o *dashboard* os dados de logs são carregados para que a interface que possibilita as visualizações seja renderizada (ver Figura 2).

A Figura 3 apresenta a visão geral da interface do *dashboard* e algumas visualizações de dados implementadas. Na figura 3 é possível ver o diagrama de dispersão (parte superior), onde o usuário pode selecionar 2 métricas e comparar os grupos de participantes, bem como selecionar algum participante e enviar uma mensagem para o mesmo. Na parte inferior da figura, é apresentada a visualização dos acessos dos participantes ao longo dos dias. A figura 4 apresenta um mapa de calor que permite visualizar os dias e horas da semana que possuem maior acesso na sala virtual, e a figura 5 também apresenta a visualização de acessos em cada hora e dia semana com a opção de seleção dos dias desejados.

Outra visualização implementada na MAD é a de participantes, atividades e páginas mais acessadas por meio de um gráfico de barras (ver Figura 6). O gráfico de barras permite identificar participantes que estão abaixo ou acima da média de interações da turma (além da mediana e desvio padrão), além de permitir selecionar outras métricas como visualizações de páginas, páginas únicas visualizadas, atividades únicas, dias acessados e taxa de rejeição.

IV. AVALIAÇÃO DA FERRAMENTA

Uma avaliação da usabilidade da ferramenta foi realizada utilizando o SUS (System Usability Scale) [13]. O questionário foi divulgado juntamente com a ferramenta para os potenciais usuários e interessados na mesma por meio de listas de emails locais e pessoais, além da lista de emails e grupo da SBC-IE

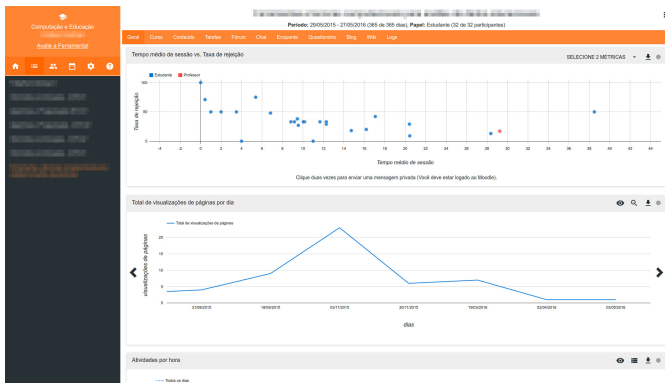


Fig. 3. Visão geral do Moodle Analytics Dashboard - Gráfico de diagrama de dispersão (acima) e visualização de páginas (abaixo)

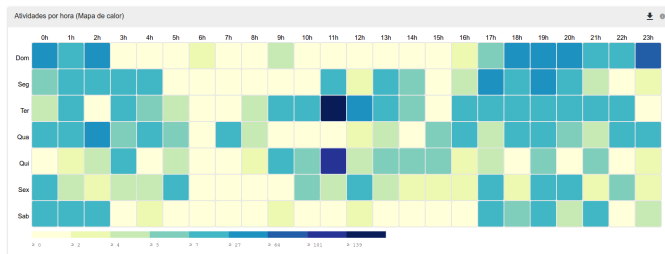


Fig. 4. Mapa de calor - Atividades por hora e dia da semana

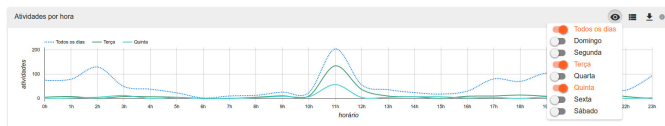


Fig. 5. Acessos ao longo das horas nos diferentes dias da semana

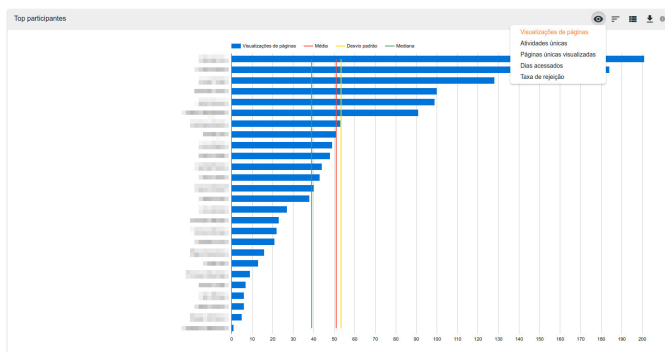


Fig. 6. Exemplo de gráfico de barras - Top participantes e métricas disponíveis

¹² Facebook. Um total de 70 usuários realizou a instalação da ferramenta (entre 16 de Maio e 6 de Junho de 2016), sendo que destes, 15 responderam as questões do SUS, totalizando uma pontuação normalizada final de 83,22. De acordo com [13], o SUS considera que qualquer pontuação acima de 68 é acima da média, mas ressalta que essa pontuação é relativa e deve

ser utilizada com cautela. Ainda assim, a mesma serve como uma boa referência para uma avaliação inicial da usabilidade do *dashboard*.

Os mesmos usuários responderam também a questões relacionadas à importância das métricas e visualizações da ferramenta em uma escala Likert variando de 1 (discordo totalmente da importância) a 7 (concordo totalmente com a importância). Com relação às métricas disponíveis na ferramenta, as pontuações médias variaram de 5,87 até 6,73; sendo que as consideradas mais importantes pelos participantes da pesquisa foram as seguintes: 1) o número de participantes (6,73); 2) o número total de visualizações de páginas únicas (6,6); 3) o número total de atividades únicas (6,2). As notas médias relacionadas as visualizações disponíveis variaram entre 5,47 a 6,8, sendo que as visualizações consideradas mais importantes foram as seguintes: 1) acessos ao longo dos dias (6,8); 2) acessos ao longo das horas dos dias da semana (6,67); 3) top páginas (recursos mais acessados) (6,67); 4) top participantes (6,3). Ainda, quando perguntados se utilizariam a ferramenta de visualização e se recomendariam a mesma para outros colegas, as médias dessas respostas (de 1 a 7) foram de 6,5 e 6,8 respectivamente.

A tabela III apresenta um comparativo entre algumas das diferentes ferramentas de visualização de dados educacionais descritas na seção II e a MAD. Além de ser gratuita e estar disponível para *download*, a MAD conta como principal vantagem a possibilidade de utilização por parte dos professores sem a necessidade de instalação no servidor (funcionando do lado cliente). Isso permite que professores tenham condições de visualizar rapidamente as interações de seus diferentes cursos no Moodle simplesmente instalando a extensão Chrome no próprio navegador. Cabe ressaltar que essa característica envolve limitações para a ferramenta, pois a mesma não permite análises e visualizações combinadas de diferentes cursos, nem visualizações por parte dos acadêmicos.

V. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

O presente trabalho apresentou uma ferramenta para visualização de registros de acesso ao Moodle chamada Moodle Analytics Dashboard (MAD). A MAD foi implementada como uma extensão para navegador, sendo de fácil instalação e funcionando localmente na máquina do usuário. A partir de uma avaliação inicial realizada junto a professores usuários da ferramenta foi possível verificar forte interesse na utilização da MAD e nas visualizações e métricas disponibilizadas na mesma. Trabalhos futuros envolvem o aperfeiçoamento das funcionalidades já existentes, além da implementação de novas métricas e visualizações, como por exemplo, a visualização de interações dos participantes nos fóruns em formato de redes sociais, e a disponibilidade de *download* de arquivos de logs pré-processados para futura mineração de dados. Além disso, pretende-se realizar um acompanhamento da utilização da ferramenta pelos professores e avaliar o impacto da mesma em um contexto real de ensino-aprendizagem. Outras possibilidades de trabalhos futuros são a integração de modelos de aprendizagem de máquina para predição de estudantes em

¹²sbc-ic-l@sbc.org.br

TABLE III
COMPARATIVO ENTRE FERRAMENTAS

Nome da ferramenta	AVAs	Público-alvo	Gratuita Disponível para download	Gráficos	Métricas	Plataforma
Analytics Graphs	Moodle	Professores	Sim Sim	Gráficos de linhas e barras	Número de dias acessados, conteúdos com acessos, tarefas concluídas e outros	Plugin para AVA
KEATS Analytics	Moodle	Professores e instituições	Sim Sim	Gráficos de linhas e barras	Número de páginas visualizadas, páginas únicas visualizadas, atividades únicas, usuários, dias acessados, taxa de rejeição e outros	Microsoft Office Excel
Lapa Dashboard	Moodle	Estudantes	- Não	Gráficos de dispersão e barras	Número de acessos, tempo total de login, frequência de login e outros	-
Loop	Blackboard e Moodle	Professores	- Não	Gráficos de linhas, pizza, tabelas e histogramas	Número de participantes, páginas visualizadas, páginas únicas visualizadas, sessões, tempo médio de sessão e média de visualizações de páginas por sessão	Aplicação web
Google Analytics	-	-	Sim -	Gráficos de linhas, pizza, mapas e outros	Número de sessões, usuários, páginas visualizadas, páginas por sessão, tempo médio de duração de sessões, taxa de rejeição, novas sessões, localização e outros	Aplicação web
Piwik	-	-	Sim Sim	Gráficos de linhas, pizza, mapas e outros	Acessos, acessos únicos, tempo médio de sessão, taxa de rejeição, localização e outros	Aplicação web
SNAPP	Blackboard, Moodle, Sakai e outros	Estudantes, professores e instituições	Sim Sim	Grafo	Avaliação de participação baseada em análise de redes sociais	Plugin para navegador
SmartKlass	Blackboard, Moodle e Sakai	Estudantes, professores e instituições	Sim Sim	Gráficos de linhas e medidores	Desempenho baseado em avaliações	Plugin para AVA
Moodle Analytics Dashboard	Moodle	Professores	Sim Sim	Gráficos de dispersão, linhas, barras, pizza e mapa de calor	Número de participantes, número de páginas únicas, páginas únicas visualizadas, atividades únicas, tempo médio de sessão, número de sessões e taxa de rejeição	Extensão para navegador

situação de risco desenvolvidos em [14], a implementação de medidas comparativas de interações entre professores e alunos [15] e o desenvolvimento de um plugin para Moodle baseado na MAD que permita aos estudantes visualizar suas interações e compará-las com as do restante da turma.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pela Rede CYTED 513RT0471 RIURE: Rede Iberoamericana para a Usabilidade de Repositórios Educacionais, e pela FAPERGS (Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul) por meio de seu programa Pesquisador Gaúcho - PQG - Edital 02/2014 (número 2296-2551/14-8).

REFERENCIAS

- [1] M. Van Harmelen and D. Workman, "Analytics for learning and teaching (Vol. 1, No.3)," Tech. Rep. 3, 2012.
- [2] B. Moissa, I. Gasparini, and A. Kemczinski, "Educational Data Mining versus Learning Analytics: estamos reinventando a roda? Um mapeamento sistemático," *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, vol. 26, no. 1, p. 1167, 2015.
- [3] E. Duval, "Attention please!: Learning analytics for visualization and recommendation," *LAK '11 Proceedings of the 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge*, pp. 9–17, 2011.
- [4] H. Dierenfeld and A. Merceron, "Learning analytics with excel pivot tables," in *Moodle Research Conference*, 2012, pp. 115–121.
- [5] A. Konstantinidis and C. Grafton, "Using Excel Macros to Analyse Moodle Logs," *Research.Moodle.Net*, pp. 4–6, 2013.
- [6] Y. Park and I.-h. Jo, "Development of the Learning Analytics Dashboard to Support Students' Learning Performance," *Journal of Universal Computer Science*, vol. 21, no. 1, pp. 110–133, 2015.
- [7] K. Verbert, E. Duval, J. Klerkx, S. Govaerts, and J. L. Santos, "Learning Analytics Dashboard Applications," *American Behavioral Scientist*, 2013.
- [8] A. Vozniuk, S. Govaerts, and D. Gillet, "Towards portable learning analytics dashboards," *Proceedings - 2013 IEEE 13th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICAALT 2013*, pp. 412–416, 2013.
- [9] F. D. C. Zielinski and M. A. R. Schmitt, "Uma ferramenta gráfica para suporte à atividade docente no Moodle," *RENOTE*, vol. 13, no. 1, 2015.
- [10] L. Corrin, G. Kennedy, P. de Barba, A. Bakharra, L. Lockyer, D. Gasevic, D. Williams, S. Dawson, and S. Copeland, "Loop: A learning analytics tool to provide teachers with useful data visualisations," 2015.
- [11] L. Corrin and P. de Barba, "Exploring students' interpretation of feedback delivered through learning analytics dashboards," in *Proceedings of the ascilite 2014 conference*, 2014.
- [12] K. Marek, "Web analytics overview," *Library Technology Reports*, vol. 47, no. 5, p. 5, 2011.
- [13] J. Brooke, "SUS-A quick and dirty usability scale," *Usability evaluation in industry*, vol. 189, no. 194, pp. 4–7, 1996.
- [14] C. Cechinel, R. M. Araujo, and D. Detoni, "Modelagem e predição de reprovação de acadêmicos de cursos de educação a distância a partir da contagem de interações," *Revista Brasileira de Informática na Educação*, vol. 23, no. 03, p. 1, 2015.
- [15] C. Cechinel, "Quantitative aspects about the interactions of professors in the learning management system during a final undergraduate project distance discipline."