

Análise sobre Sistemas baseados em *Learning Analytics* (LA) para apoiar as ações pedagógicas em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) tipo Moodle

Anita Raquel da Silva - IFRS - anita@cinted.ufrgs.br

Marcelo Augusto Rauh Schmitt - IFRS - marcelo.schmitt@poa.ifrs.edu.br

Liane Margarida Rockenbach Tarouco - UFRGS - liane@penta.ufrgs.br

Resumo. O presente artigo é resultado da análise de sistemas baseados em *Learning Analytics* (LA) para apoiar as ações pedagógicas dos docentes em cursos que utilizam Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Realizou-se estudo bibliográfico para determinar que tipo de *software* vem sendo proposto por pesquisadores para apoiar as atividades docentes em cursos a distância de graduação e pós-graduação. Pretende-se verificar os trabalhos realizados que forneçam subsídios diretamente para os professores a fim de que esses possam tomar decisões pedagógicas. Exclui-se aqui sistemas de *Learning Analytics* (LA) que forneçam informações diretamente para os alunos e que apresentem características de predição automática. Ao final da análise constatou-se uma grande utilização de LA pelas instituições de ensino tendo como foco a entrega de informações para os tutores e docentes.

Palavras-chave: *Learning Analytics*, Relatório, Sistema, EAD, docente.

Analysis on Systems based on Learning Analytics (LA) to support pedagogical actions in Virtual Learning Environments (VLE) Moodle type

Abstract. This article is the result of the analysis of Learning Analytics (LA) based systems to support the pedagogical actions of teachers in courses that use Virtual Learning Environments (VLE). A bibliographic study was conducted to determine what type of software has been proposed by researchers to support teaching activities in undergraduate and graduate distance learning courses. It is intended to verify the works that provide subsidies directly to teachers so that they can make pedagogical decisions. This excludes Learning Analytics (LA) systems that provide information directly to students and have automatic prediction characteristics. At the end of the analysis it was found a great use of AT by the Education Institutions focusing on the delivery of information to tutors and teachers.

Keywords: *Learning Analytics*, Relatório, Sistema, EAD, teacher.

1. Introdução

O *Learning Analytics* (LA), está sendo amplamente utilizado dentro de contextos educacionais diversos, como ensino presencial, semipresencial e educação a distância (EAD). Devido a este novo panorama, procurou-se realizar um levantamento bibliográfico para verificar se a utilização de sistemas baseados em *Learning Analytics* dentro de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) como o Moodle pode auxiliar o docente no acompanhamento do discente e, dessa forma, possibilitar mais disponibilidade de tempo ao docente com relação ao acesso às informações frequentemente geradas pelos discentes e armazenadas no ambiente. Com isso, poderá diminuir a sobrecarga advinda da coleta de informações necessárias para a elaboração de *feedbacks* e definir estratégias

pedagógicas mais personalizados para os discentes. Acredita-se que a utilização de recursos tecnológicos pelo docente de EAD seja o aspecto principal para a melhora do desempenho das suas atividades pedagógicas junto aos discentes.

A utilização de sistemas baseados em *Learning Analytics* (LA) dentro dos cursos apoiados por Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) é relevante uma vez que contribuem no melhoramento do acompanhamento pedagógico. Desta forma, o desenvolvimento de *softwares* que utilizam LA integrado a AVAs são relevantes já que tais sistemas entregam dados educacionais em formato de informações relevantes para auxiliar na melhoria do processo de ensino e aprendizagem do discente pelo docente.

Com o intuito de analisar as produções científicas relacionadas ao tema e verificar quais são as instituições que estão utilizando *Learning Analytics* aplicado à educação, a que tipo de curso está sendo aplicado, quais são os sujeitos que estão tendo acesso aos informações entregues, como estes softwares estão sendo desenvolvidos e quais são os ambientes onde está sendo aplicado, este trabalho tem como objetivo apresentar uma revisão bibliográfica de trabalhos nacionais e internacionais.

A seção seguinte apresenta informações relacionadas a um levantamento realizado com tutores de um curso de especialização a distância através de um questionário *on line* realizado. Os principais resultados, bem como as indagações apresentadas como resposta, serão analisados e discutidos.

2. Trabalhos Relacionados

Para considerar a inclusão dos artigos, foram eleitos alguns fatores que ajudaram a identificar a relevância dos estudos primários para responder ao objetivo desta pesquisa, alguns critérios de inclusão e exclusão foram criados. Os critérios têm origem em trabalhos correlacionados (NUNES, 2013); (ZIELINSKI; SCHMITT, 2015). Dessa forma, os critérios foram utilizados como parâmetros para auxiliar na seleção das publicações.

Os trabalhos pesquisados, principalmente dos últimos quatro anos, em sua grande maioria, apresentaram como foco principal o aluno e ferramentas de cunho educacional construídas especificamente para auxiliá-los na realização de suas atividades educacionais dentro dos ambientes de apoio a aprendizagem, através de envios de mensagens e indicações de materiais de apoio. Todavia, um sistema sem o suporte de um docente pode ofertar ao aluno apenas materiais que, através de parâmetros, foram mais clicados (acessados) por outros discentes, sem ter uma visão mais específica das reais necessidades daquele discente. Por esse motivo, acredita-se na importância das interações entre discentes e docentes na construção do processo de ensino e aprendizagem. Para que isto ocorra, é importante que o docente tenha um tempo adequado para realizar o acompanhamento pedagógico junto aos discentes, sem ter que despender uma alta carga horária procurando e organizando informações a respeito do discente que estão dispersas no ambiente.

3. Procedimentos Metodológicos

Justifica-se que não foram considerados artigos publicados em 2018, uma vez que algumas bases de dados não divulgaram os trabalhos disponíveis em função do período em que a revisão foi realizada (primeiro semestre de 2018). A Tabela 1 apresenta as questões estabelecidas para a pesquisa.

Tabela 1. Questões estabelecidas para a pesquisa

Item	Pergunta
P1.	Quem está utilizando <i>Learning Analytics</i> ?
P2.	Onde está sendo utilizado sistemas de alerta e <i>dashboard</i> (relatórios)?
P3.	Para qual público alvo está voltado?
P4.	Qual Metodologia de desenvolvimento?
P5.	Quais linguagens de programação foram utilizadas?
P6.	Qual recurso utilizado?
P7.	Está sendo utilizada em um AVA? Qual?
P8.	Qual modalidade de ensino?

Fonte: Autora

Para ter uma visão mais geral do escopo deste trabalho realizou-se uma análise de trabalhos correlacionados em bases de pesquisa internacionais e nacionais, distribuídos entre as bases de pesquisas consultadas no intervalo de 2014 a 2017. As bases de pesquisa utilizadas foram:

- Informática na Educação: teoria & prática
- *Google Scholar*
- Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)
- *Scopus*
- Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)
- *Springer*
- Congresso Internacional de Informática Educativa (TISE)
- *Workshop* de Informática na Escola (WIE)

Para examinar os bancos de dados selecionados, uma sequência para a pesquisa foi estabelecida tendo como base as perguntas desta pesquisa. Para tanto foi criada uma *string* composta por palavras-chave, para tanto foram consideradas as suas versões em inglês e português.

As *strings* utilizadas na pesquisa foram (**report** and "**learning analytics**" and "**virtual learning environment**" and "**distance education**") e (**relatório** and "**análise de aprendizagem**" and "**ambiente virtual de aprendizagem**" and "**educação a distância**"). Nesta sequência, o operador "AND" é usado para conectar dois termos.

Na Tabela 2 são apresentados os critérios de inclusão (CI) que foram definidos para uma primeira análise dos trabalhos:

Tabela 2. Critérios de Inclusão	
Item	Critério de inclusão
CI-1	Conter <i>Learning Analytics</i>
CI-2	Conter Educação a Distância (EAD)
CI-3	Conter relatório de acompanhamento
CI-4	Conter docente
CI-5	Ações pedagógicas

Fonte: Autora

O filtro realizado a partir dos três primeiros Critérios de Inclusão (CI) deu-se, principalmente, em relação a estrutura do sistema a ser desenvolvido para subsidiar as atividades de coleta e entrega de informações dos alunos aos docentes de cursos EAD.

Os trabalhos que se enquadram em pelo menos um desses critérios foram considerados para serem analisados considerando os critérios de exclusão (CE). Os trabalhos que não se encaixaram em nenhum CE foram selecionados.

Os critérios de exclusão elencados para a análise dos trabalhos encontrado na pesquisa realizada através da *string* são os apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Critérios de Exclusão

Item	Critério de exclusão
CE-1	Conter MOOC
CE-2	Conter Educação semipresencial
CE-3	Conter entrega de soluções
CE-4	Conter o foco no discente
CE-5	Conter o foco no tutor presencial
CE-6	Ações automáticas ou automatizadas

Fonte: Autora

A partir da busca realizada pelas *string* informadas, foram encontrados 90 trabalhos relacionados com a temática do escopo deste trabalho. Destes, 30 foram descartados inicialmente por tratarem-se de capítulo de livro, dissertações, livros, relatório, trabalhos de conclusão de curso e teses. Com a exclusão destes trabalhos, obtivemos como resultado 60 artigos, sendo apenas dois repetidos, finalizando com 58 artigos.

Foram aplicados aos artigos os critérios de inclusão e exclusão. Inicialmente foi realizada uma etapa de seleção, que consiste em ler os títulos, resumos e palavras-chave dos 58 artigos encontrados como resultado da busca pela *string*. Este processo foi realizado com a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, obtendo-se, no final desta fase, 13 artigos incluídos e 45 excluídos. É importante elucidar que cada artigo incluído se encaixou em todos os critérios de inclusão, visto que, para ser descartado, ele deveria encaixar-se em pelo menos um dos critérios de exclusão.

Em seguida, os 13 artigos selecionados foram lidos na íntegra, tendo como base para sua análise os critérios de inclusão e exclusão, a fim de definir quais contemplavam dentro de seu conteúdo os critérios. Por fim, restaram 7 artigos incluídos e 6 excluídos.

Os 7 artigos finais conseguiram responder parcialmente as perguntas estabelecidas para esta pesquisa, tendo cada um deles alguma dificuldade em apresentar respostas para todas as perguntas elaboradas. Por este motivo, acredita-se que a presente pesquisa se apresente como relevante.

No intuito de demonstrarmos a fragilidade dos sistemas atuais de entrega de informações sobre o discente dentro de ambientes como o Moodle, realizaremos a análise de alguns módulos pré-existentes no AVA citado e *plugins* que podem ser instalados como recursos para realizar o acompanhamento dos discentes. Para analisar ferramentas de suporte para o acompanhamento das ações dos discentes dentro de ambientes virtuais, selecionamos alguns dos relatórios de acompanhamento que fazem parte do Moodle e os examinamos a partir de suas disponibilização, organização e usabilidade.

4. Análise dos resultados

A análise será realizada tendo como base os 7 artigos encontrados como resultado da busca pelas *string* nas bases de pesquisa.

Para tanto foram criadas duas representações visuais para mostrar a distinção dos trabalhos encontrados por repositórios selecionados e dos artigos encontrados por ano em cada repositório. Na Figura 1 se pode observar que o maior número de publicações encontradas está concentrado no repositório Google Scholar ou como também é conhecido como Google Acadêmico, o que representa 63% de todos os trabalhos que foram descobertos. Os repositórios com menor número de publicações encontrada foram Informática na Educação: teoria & prática e RENOTE com 2% cada.

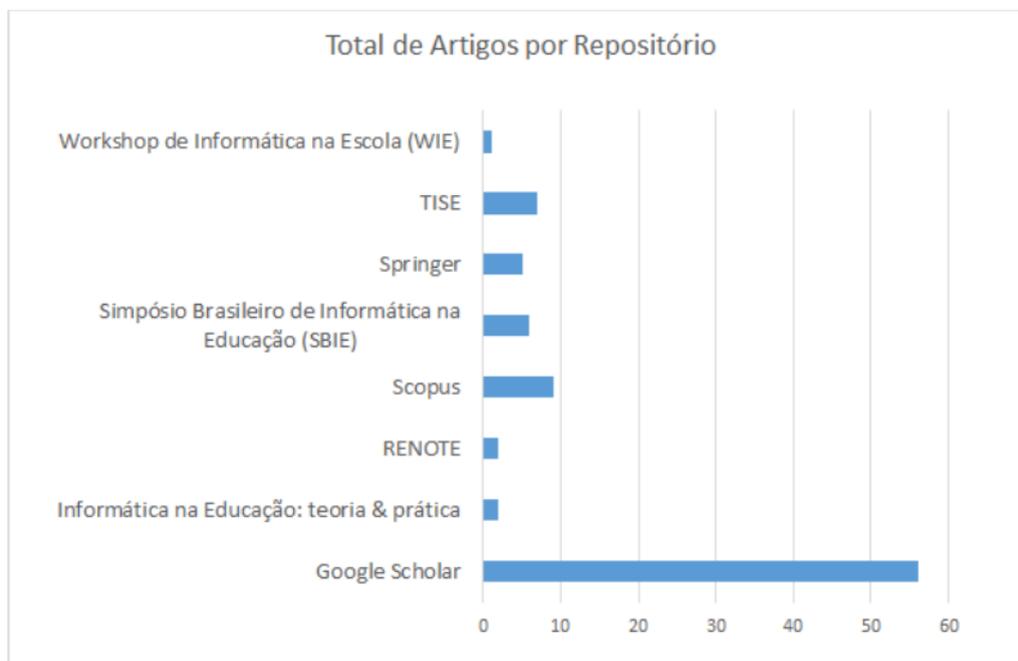


Figura 1. Gráficos relacionados aos artigos por repositório
Fonte: Autora

A Figura 2 traz a representação gráfica exclusivamente dos artigos encontrados por ano nos repositórios selecionados. Pode-se observar que o maior número de artigos publicados se encontra concentrados no ano de 2016, o que representa 37,5% de todos os artigos que foram descobertos. Em contrapartida o ano com menor número de artigos publicados foi 2014, apresentando apenas 3,57%, sendo que 58,62% destes artigos foram encontrados em repositórios internacionais. Percebe-se que o número de publicações aumentou nos últimos anos atingindo seu auge entre os três últimos anos referentes a esta pesquisa (2015 a 2017), possivelmente pelo fato de estarmos entrando na segunda fase do LA com a utilização de metodologia baseada exclusivamente na utilização de dados advindos de fontes digitais (eg AVAs e Redes Sociais).

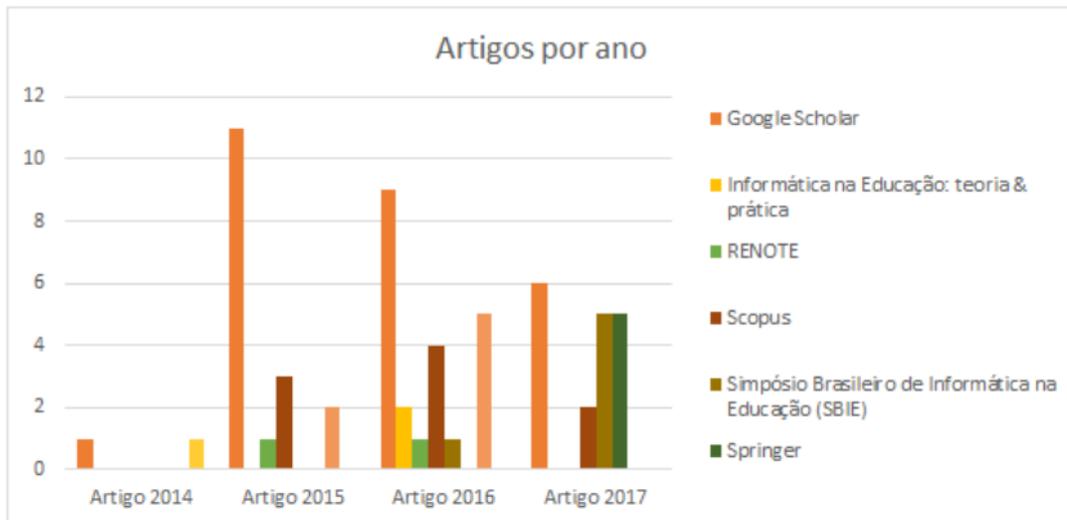


Figura 2. Gráficos relacionados aos trabalhos por ano
Fonte: Autora

Considerou-se inicialmente que a maioria dos trabalhos realizados na área pesquisa seriam de origem externa ao Brasil, porém ao final da revisão encontrou-se um cenário diferente, onde a maioria das pesquisas relacionadas foram feitas por pesquisadores de instituições nacionais. Com relação aos artigos considerados como relevantes à esta pesquisa sobre a utilização de sistemas baseados em *Learning Analytics* (LA) para apoiar os docentes dentro de AVA, apenas um apresentou sua pesquisa realizada fora do Brasil, sendo essa realizada na Universidade Aberta de Portugal em Lisboa. Os demais artigos 85,71% apresentaram pesquisas realizadas e aplicadas no Brasil. Destes sendo 50% no Estado do Rio Grande do Sul - RS (Unisinos e IFRS em parceria com CINTED/UFRGS), do Amazonas - AM (Universidade Federal do Amazonas - UFAM), Minas Gerais - MG (Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL) e Pernambuco - PE (UNIVASF). A Figura 3 apresenta a distribuição das pesquisas por países e regiões.

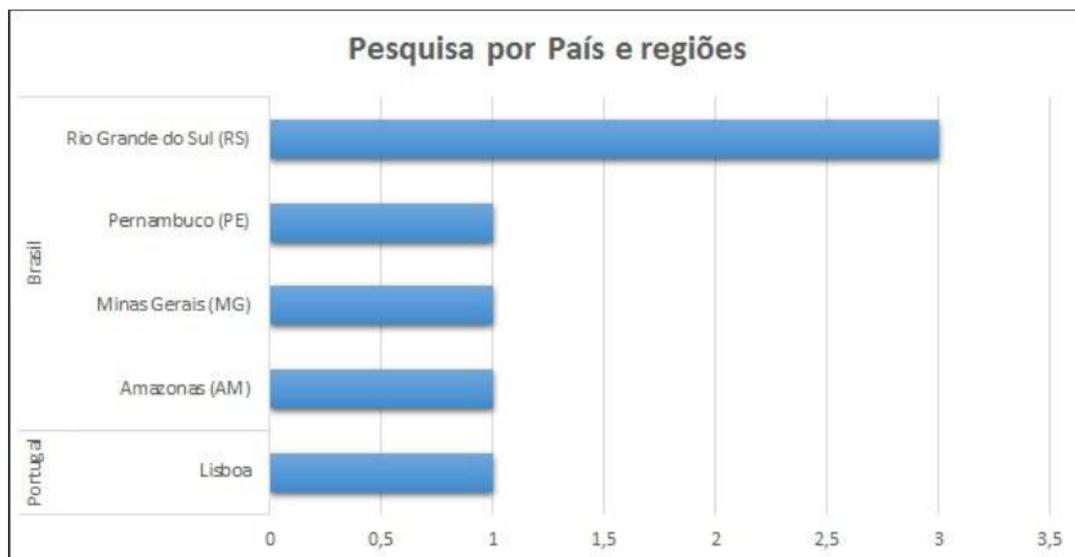


Figura 3. Pesquisas por País e Regiões
Fonte: Autora

Quanto ao local das publicações dos artigos e características dos trabalhos, os dados apresentaram um maior número de trabalhos foram publicados no Brasil e em Língua Portuguesa (5) com relação aos publicados Internacionalmente em Língua Inglesa (2). A maioria das publicações foram realizadas em Anais de congressos (4), as outras foram realizadas em Periódicos (2) e *Journal* (1). Na Tabela 4 são apresentadas as informações relacionadas aos aspectos dos trabalhos.

Tabela 4. Aspectos dos trabalhos

Tipo de publicações	%
Língua Portuguesa	71,43%
Língua Inglesa	28,57%
Publicações Nacionais	71,43%
Publicações Internacionais	28,57%
Periódicos	28,57%
<i>Journal</i>	14,29%
Anais de congresso	57,14%

Fonte: Autora

A pesquisa focou inicialmente na busca de trabalhos realizados em curso de especialização, principalmente no formato EAD, porém observou-se trabalhos realizados em vários níveis do ensino superior e a maioria delas realizadas em curso de graduação, ficando os cursos de especialização em seguida. No que concerne ao tipo de cursos onde as aplicações foram realizadas nos artigos investigados, estas aplicações foram encontradas principalmente em cursos superiores do tipo: Especialização (28,57%); Extensão (14,29%); Pós-graduação (14,29%) e Graduação (42,87%).

A pesquisa focou inicialmente na busca de trabalhos realizados em curso de especialização, principalmente no formato EAD, porém observou-se trabalhos realizados em vários níveis do ensino superior e a maioria delas realizadas em curso de graduação, ficando os cursos de especialização em seguida. No que concerne ao tipo de cursos onde as aplicações foram realizadas nos artigos investigados, estas aplicações foram encontradas principalmente em cursos superiores do tipo: Especialização (28,57%); Extensão (14,29%); Pós-graduação (14,29%) e Graduação (42,87%).

Com relação ao tipo de sujeito que está sendo beneficiado com a utilização de metodologias de *Learning Analytics*, procurou-se verificar quantas pesquisas estavam focando em auxiliar o trabalho dos tutores junto aos alunos dos cursos de ensino superior. Foi satisfatório verificar que mais de cinquenta por cento dos trabalhos considerados como relevante para esta pesquisa apresentou como sujeito principal os tutores e em seguida os professores. No que se refere aos tipos de sujeitos envolvidos nas pesquisas realizadas, os artigos apresentaram quatro grupos específicos: Tutores, Professores, Gestores e Alunos.

Para representar os sujeitos que foram foco pelas pesquisas realizadas nos artigos considerados criou-se a Tabela 5, de forma a apresentar os tipos de sujeitos indicados nos artigos de forma individual como em seus respectivos grupos pesquisados.

Tendo em vista a proposta com relação a utilização da metodologia de tratamento dos dados, 71,43% artigos informaram ter utilizado metodologia de *Learning Analytics* (LA), porém não identificaram os passos utilizados para tal. Com relação aos demais artigos foram obtidos o percentual de 14,29% em relação *Education Data Mind* (EDM) e 14,29% para *Desing Base Research* (DBR).

Tabela 5. Grupos de sujeitos

Sujeitos/Grupos	%
Tutores	57,14%
Professores	42,86%
Gestores	28,57%
Alunos	14,29%
Tutores e Gestores	14,29%
Docentes e tutores	14,29%
Professores e alunos	14,29%

Fonte: Autora

Com relação as linguagens de programação utilizadas foram obtidas as seguintes: WEB (PHP - Javascript); ASP.NET C#, SQL SDb, OWL; WEB (PHP - Javascript); PHP, JQuery, highCharts.js, HTML e CSS; Java; A4Learning framework; contudo não foi possível identificar em um dos trabalhos se foi utilizado linguagens de programação e quais foram devido aos autores não terem especificado.

Dentre as pesquisas apresentadas, 71,43% informaram ter construído e aplicado um sistema específico para o tratamento dos dados dentro do AVA Moodle, sendo eles:

- inMapMoodle,
- PROTéGé e API,
- DotNetRdf,
- GVwise e
- LMS Monitor tool.

Outros informaram a utilização de coeficiente de correlação de Pearson (FILHO; JÚNIOR, 2009) por meio de técnicas de agrupamento.

Com relação aos tipos de ambientes virtuais utilizados, a análise dos dados apresentou um panorama esperado pelos autores. Esse cenário explica-se pelo fato da plataforma Moodle ter sido mais utilizada (5 artigos de 7), com relação a outras plataformas disponíveis, essa plataforma pode ser considerada como a mais empregada tanto no meio acadêmico como profissional. Entre os artigos selecionados 71,43% informaram que utilizaram a plataforma Moodle, 14,29% relatou que utilizava AVA sem identificá-lo e 14,29% informou que utilizou Ambientes Virtuais (AV), dentre esses podem ser consideradas as Redes Sociais (RS).

Dentro dos trabalhos selecionados, as aplicações das pesquisas foram realizadas em sua maioria em cursos EAD (71,43%), em seguida foi identificada a modalidade de Ensino Híbrido (14,29%) e por fim cursos *On line* (14,29%), esta modalidade não ficou clara dentro do trabalho.

Materiais complementares relacionados a revisão dos trabalhos correlacionados encontram-se disponibilizados para consulta no endereço do DOI: <http://dx.doi.org/10.17632/sbyfzp22tr.5>

5. Conclusões

Estamos em um momento tecnológico de grande geração de dados e aumento no intercâmbio de saberes entre os sujeitos (OLIVEIRA et al., 2017; PEDRO; RAZERA, 2018), em que as Instituições de vários níveis de Ensino, a partir da utilização de plataformas produtos - softwares didáticos, empregando métodos e ferramentas para

coletar, medir e processar a ampla quantidade de dados produzidos pelos alunos com relação às suas ações realizadas ou não dentro dos ambientes virtuais, tem condições de promover melhores estruturas para atender as necessidades de uma população diversificada de alunos (ALEXANDER et al., 2019) como subsidiar os docentes que trabalham junto a esses.

Tendo em vista o cenário apresentado, esta análise teve como objetivo verificar a utilização de sistemas baseados em *Learning Analytics* para apoiar as ações pedagógicas em AVA, especificamente Moodle, junto aos tutores de curso na modalidade EAD. Uma primeira visão sobre os trabalhos publicados nos últimos quatro anos apresentou um alto número de trabalhos com foco principal no aluno e ferramentas de cunho educacional construídas especificamente para auxiliá-los na realização de suas atividades educacionais dentro dos ambientes de apoio a aprendizagem, através de envios de mensagens e indicações de materiais de apoio.

Dentro deste contexto, esta análise procurou verificar quais são as metodologias de tratamento de dados educacionais que estão sendo utilizados pelas Instituições de Ensino, tendo como foco *Learning Analytics* (L.A.) e demais que estejam sendo utilizadas separada ou concomitantemente. A utilização de determinadas metodologias de tratamento de dados educacionais pode refletir no formato da entrega de informações com soluções que auxiliem os tutores com relação às suas atividades pedagógicas junto aos alunos. A partir dos resultados obtidos pode-se confirmar uma grande aderência com relação a utilização de *Learning Analytics* como metodologia de trabalho junto aos dados educacionais.

Ao investigar quais são os sujeitos que estão sendo o foco das pesquisas com relação a utilização das informações geradas pelos sistemas, a pesquisa mostrou que os principais sujeitos envolvidos nas pesquisas foram os Tutores (57,14%) e Professores (42,86%), além de apresentar um trabalho como tendo foco nos Docentes e Tutores.

Para Alexander et al. (2019), entender como usar metodologias como LA para informar o progresso do aluno pode ser difícil para os gestores e professores das instituições de ensino, pois a necessidade de distinguir entre os diferentes tipos de dados produzidos pelos alunos é uma habilidade relativamente nova.

Outro ponto verificado nesta análise foi a construção de sistemas específicos para o tratamento dos dados educacionais pelas Instituições de Ensino, como também, a diversidade de linguagens de programação utilizadas para o desenvolvimento dos referidos sistemas.

Em relação as modalidades de curso que estão utilizando sistemas de análise de dados educacionais baseados em LA, além dos curso de modalidade EAD (71,43%) em acordo com o esperado, também apresentaram a utilização de LE curso no formato de Ensino Híbrido e *On line* (14,29%).

Com base nos achados, esta análise sugere novas pesquisas nesta área sejam realizadas para verificar a utilização dos sistemas apontados e verificação de novas implementações de metodologias e sistemas para subsidiar e apoiar as ações dos docentes que atuam em ambientes virtuais.

Referências

ALEXANDER, B. et al. *EDUCAUSE Horizon Report 2019 Higher Education Edition*.

[S.l.], 2019.

FILHO, D. B. F.; JÚNIOR, J. A. d. S. Desvendando os mistérios do coeficiente de correlação de pearson (r). Universidade Federal de Pernambuco, 2009.

NUNES, V. B. O papel do tutor na educação a distância: como tem sido concebido pelas instituições de ensino. In: *CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA*. [S.l.: s.n.], 2013. v. 19.

OLIVEIRA, A. T. E. de et al. Ferramentas e estratégias de interação e comunicação na prática da tutoria em ead. *Revista Evidência*, v. 13, n. 13, 2017.

PEDRO, N.; RAZERA, F. A influência do papel do tutor na interação em fóruns de discussão: um estudo em ead com base na análise de redes sociais. *Revista e-Curriculum*, v. 16, n. 2, p. 467–493, 2018.

ZIELINSKI, F. D. C.; SCHMITT, M. A. R. Uma ferramenta gráfica para suporte à atividade docente no Moodle. *Renote*, CINTED/UFRGS, v. 13, n. 1, p. 1–10, 8 2015. Disponível em: (<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/57644>).

