

DESENVOLVIMENTO DE UM FRAMEWORK PARA DETECÇÃO DA ANÁLISE DO DESEMPENHO DO ALUNO A SER INTEGRADO NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM MOODLE UTILIZANDO LEARNING ANALÍTICO

PAULUS, Gustavo Bathu¹; CHICON, Patricia Mariotto Mozzaquatro²;
ANTONIAZZI³, Rodrigo Luiz; TELOCKEN⁴, Alex Vinícius

Resumo: Com a expansão dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem surgiram novos problemas computacionais, relacionados ao que fazer com estas gigantescas bases de dados das instituições de ensino, de que forma e como utilizar essas informações para o melhoramento dos modelos de ensino atuais. Neste contexto o presente artigo objetiva apresentar resultados parciais do desenvolvimento de um Framework para detecção da análise do desempenho do aluno a ser integrado no ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle utilizando a técnica de mineração de dados classificação. Os resultados aqui apresentados são parte integrante de um projeto de pesquisa em desenvolvimento.

Abstract: With the expansion of Virtual Learning Environments emerged new computational problems related to what to do with these huge databases of educational institutions , in what form and how to use this information to improve the current teaching models . In this context, this article presents partial results of the development of a Framework for student performance analysis of detection to be integrated into the Moodle Virtual Learning environment using the classification data mining technique . The results presented here are part of a research project in development.

Palavras- Chave: Learning Analítico. Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Desempenho do aluno.

Keywords: Learning Analytics . Virtual Learning Environments . Student performance

¹ Acadêmico do Curso de Ciência da Computação. Bolsista PIBIC Unicruz. Universidade de Cruz Alta. E-mail: gustavo.bathu.paulus@hotmail.com

² Professora do Curso de Ciência da Computação. Universidade de Cruz Alta. E-mail: pmozzaquatro@gmail.com

³ Professor do Curso de Ciência da Computação. Universidade de Cruz Alta. E-mail: rantoniazzi@unicruz.edu.br

⁴ Professor do Curso de Ciência da Computação. Universidade de Cruz Alta. E-mail: telockenalex@unicruz.edu.br

INTRODUÇÃO

. A mineração de dados tem sido aplicada em diversas áreas do conhecimento, e recentemente com a expansão dos cursos em EaD (Educação a Distância) e processos de aprendizagem que utilizando o suporte computacional os AVAs (Ambientes Virtuais de Aprendizagens). Segundo o INEP de 2010 o ensino em EaD teve um crescimento nas matrículas passando de 0,4% em 2001 para 11,2% em 2010. Ainda a Associação Brasileira de Educação a Distância – ABED no censo educacional de 2012 constatou uma evolução significativa nas matrículas em cursos a distancia (ABED, 2012).

Segundo o MEC (Ministério da Educação) no primeiro semestre de 2013 havia no Brasil mais de 1200 cursos EaD. E com o crescimento significativo do número de alunos que utilizam esses Ambientes virtuais, gerenciar os processos destes ambientes virtuais com qualidade, interação e acompanhamento torna-se praticamente inviável, visando o êxito desses alunos em seus cursos exige-se muito dos professores, assim sendo, os dados gerados nesses ambientes tornaram-se volumosos e pouco explorados, reunir e interpretar essas bases de dados tornou-se uma atividade complexa e cansativa (KAMPFF, 2009).

Para tanto, surgiu um novo campo de pesquisa dentro da área da mineração de dados relacionado a base de dados de instituições de ensino que utilizam os AVAs, com o objetivo de explorar conjuntos de dados em ambientes educacionais, possibilitando compreender de forma mais eficaz os métodos de ensino e aprendizagem aplicados aos alunos, esse campo de pesquisa foi denominado EDM (Educational Data Mining) ou Mineração de Dados Educacionais. O EDM é um processo de extração e conversão de dados brutos de um sistema educacional em informações úteis que possam ser utilizadas por desenvolvedores, alunos, professores e pesquisadores educacionais, (BAKER, 2010).

Para Costa (2008) as principais áreas de aplicação da mineração de dados educacionais são:

- Modelagem do estudante: armazena informações sobre as características dos alunos, como conhecimento, motivação, atitudes, personalidades e situações sociais.
- Modelagem do domínio: por meio da combinação de algumas modelagens de testes com algoritmos de espaço de busca, é possível desenvolver abordagens automáticas de descoberta, permitindo identificar modelos de estrutura de domínio.

- Suporte pedagógico: é utilizado para auxiliar as ferramentas de aprendizagem colaborativa, tem o objetivo de descobrir que tipos de suporte pedagógico são mais eficientes aos estudantes.

- Descoberta científica: responsável pelas descobertas e confirmações de teorias científicas educacionais e na busca para melhor compreender os fatores que impactam no processo de aprendizagem buscando o aperfeiçoamento dos sistemas de apoio ao ensino e a aprendizagem.

Segundo Gottardo (2012, p. 14) “a dificuldade em obter informações relevantes do aluno e do seu processo de aprendizagem, pode ser considerada um fator hipotético pelo professor”, que reflete em: como acompanhar constantemente um aluno no ambiente virtual? como detectar quando os alunos estão interagindo? E viável identificar o quanto o aluno está aprendendo?

Observando o exposto acima, a pesquisa apresentada irá utilizar a técnica de Mineração de dados classificação, implementando o método J48 a fim de gerar por meio da classificação o desempenho de acadêmicos durante sua interação com o ambiente virtual de aprendizagem Moodle. Serão utilizadas três variáveis para a geração do desempenho: número de acessos, notas e tempo de interação. A escolha das variáveis citadas justifica-se conforme pesquisas desenvolvidas pela coordenadora do projeto no ano de 2015 e também orientação de um trabalho de conclusão de curso o qual aponta com embasamento teórico estes fatores como primordiais.

REVISÃO DE LITERATURA

Com a expansão da internet e dos sistemas computacionais criou-se ferramentas computacionais utilizadas para a aprendizagem educacional, os ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Entre eles pode-se citar o Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Environment) sistema gerenciador de cursos (SGC) online de código fonte livre desenvolvido inicialmente por Martins Dougiamanas, transformou o sistema de ensino, permitindo que as pessoas possam interagir nesse ambiente sem estar necessariamente em uma sala de aula (ALMEIDA, 2003).

Segundo Lopes (2003) na área da educação, acompanhar o aprendizado significa definir, por meio de instrumentos adequados, aspectos quantitativos e qualitativos do comportamento do aluno. Quando se menciona “aspectos”, se refere as variações de

personalidade, como traços de caráter, temperamento, interesses, atitudes e até mesmo aspectos ligados diretamente com a aprendizagem, ou seja, indicadores daquilo que o aluno já aprendeu ou está aprendendo.

Analisando o exposto acima, para que o docente possa acompanhar o desempenho acadêmico, esta pesquisa tem por objetivo apresentar resultados parciais da implementação de um framework que detecte o desempenho do aluno. O framework será integrado no ambiente virtual de aprendizagem Moodle.

Para a detecção do desempenho do aluno utilizou-se a técnica computacional Learning Analítico.

Segundo Portal (2016), o learning analytics possui o objetivo de, por meio da coleta e posterior análise de dados acadêmicos, realizar uma reflexão e sugerir ações que impactem diretamente no desempenho cognitivo do discente. Neste sentido, Rigo et al. (2014) indicam que, a falta ou apenas a não eficiência da análise desta massa de dados acadêmicos, retarda ou inviabiliza possíveis oportunidades de intervenções acadêmicas pelas instituições de ensino. Os dados dos discentes são coletados através da captura das ações realizadas diretamente pelos acadêmicos, sendo estas: realizações de tarefas; realizações de provas; interações virtuais, como acesso a fóruns ou afins (NMC, 2012), ou ainda interações extracurriculares.

O learning analytics é visto como a aplicação educacional do “big data”, o qual foi desenvolvido para auxiliar na predição ou tendências de gastos dos consumidores (NMC, 2014). Sendo assim, o learning analytics pode ser definido como uma técnica de pesquisa e análise de dados, por meio de conceitos oriundos da Mineração de Dados (PORTAL, 2016).

Integrado ao learning analítico utiliza-se a técnica de mineração de dados. Conforme Fayyad (2002), a mineração de dados é uma forma de explorar e analisar a base de dados, buscando identificar regras, padrões e tendências por meio de algoritmos específicos. A mineração de dados divide-se em várias técnicas tais como Clusterização, regressão, associação e classificação. Na pesquisa a ser desenvolvida foi utilizada a classificação com a implementação do método J48.

A tarefa de classificação consiste em construir um modelo que possa ser aplicado em um conjunto de dados objetivando categorizá-los em classes. Um dado é analisado e classificado em uma classe definida, onde os algoritmos procuram a descoberta de funções e mapeiam registros em classes pré-definidas (HARRISON, 1998).

O Algoritmo J48 é considerado como o que apresenta o melhor resultado na montagem de árvores de decisão. Ele utiliza a abordagem baseada em quicksort, dividir-para-

conquistar, onde um problema complexo é decomposto em subproblemas mais simples, aplicando recursivamente a mesma estratégia a cada subproblema, dividindo o espaço definido pelos atributos em subespaços, associando-se a eles uma classe (WITTEN; FRANK, 2011).

METODOLOGIA

A pesquisa está subdividida nas seguintes etapas: Etapa 1 – Projeto: Investigar o estado da arte sobre a descoberta de conhecimento em bases de dados; Pesquisa sobre mineração de dados, principais técnicas e tarefas; Revisão de literatura sobre a técnica de classificação; Descrição e análise sobre o método J48; Análise e estudo da estrutura interna do ambiente virtual de aprendizagem moodle (módulos, banco de dados, para integração do framework); e, Projeto lógico e documentação em UML do framework;

Etapa 2 – Desenvolvimento: Modelagem do framework com a técnica de classificação para detectar o desempenho do aluno; Implementação do framework; Integração do framework ao ambiente virtual de aprendizagem moodle, Testes práticos e análise dos resultados; e, Validação da solução proposta com docentes e discentes do curso de Ciência da Computação da Universidade de Cruz Alta.

Etapa 3 – Implantação: Após a validação do Ambiente desenvolvido, este poderá ser utilizado pelos docentes e discentes do curso de Ciência da Computação da Universidade de Cruz Alta. Divulgação das soluções remotas entre os centros e cursos da Universidade.

RESULTADOS

O desenvolvimento da ferramenta está centrado no AVA moodle, tendo sua implementação na linguagem de programação *Php* (*Hypertext Preprocessor*), dessa forma se faz necessário, possuir um servidor web http (*Hypertext Transfer Protocol*) para que esse ambiente possa ser acessado pela internet. No trabalho desenvolvido foi utilizado para essa função o servidor apache, sendo esse o mais popular servidor web, o interpretador php5 e o sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) mysql. O sistema operacional utilizado como base foi o Linux Ubuntu na versão 14.04.

O processo de configuração dividiu-se entre instalação do sistema operacional, configurar o apache, php5, instalação do mysql e importação da base de dados. Para verificar

o nível em que o aluno se encontra, considerando a nota foram utilizados os parâmetros demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1. Variáveis para verificar o desempenho nas notas

Variável	Desempenho nas atividades	valor
Baixo	$D < 50\%$	1
Médio	$D = 50\%$	2
Alto	$D > 50\%$	3

Fonte: (SILVA, 2005)

Para realizar essa busca, foi criada uma função na base de dados, a partir da qual é retornado o valor “um” caso a nota seja menor que cinquenta por cento do valor obtido, “dois” na situação de igualdade e “três” se o mesmo for maior. Essa *Function* é demonstrada na Figura 1, sendo possível verificar na mesma que é utilizado a tabela mdl_grade_grades com o campo rawmax para obter o valor máximo na atividade, dessa forma dividindo-o por 2 e verificando a nota obtida pelo aluno, com a finalidade de identificar se o desempenho excedeu os cinquenta por cento, foi maior, ou menor.

Figura 1. Função para retornar o valor do desempenho

```
CREATE DEFINER='root'@'%' FUNCTION `retornanota`(userid bigint,itemid bigint) RETURNS bigint(20)
BEGIN
DECLARE select_var bigint;
DECLARE nota_var bigint;
SET select_var = (SELECT finalgrade FROM mdl_grade_grades WHERE userid = userid and itemid = itemid);
IF select_var < rawgrade /2 then set nota_var = 1;
END IF;
IF select_var = rawgrade /2 then set nota_var = 2;
END IF;
IF select_var > rawgrade /2 then set nota_var = 3;
END IF;
RETURN nota_var;
END
```

Fonte: elaborado pelo autor

CONCLUSÃO

A pesquisa aqui apresentada integra dois desafios. O primeiro é utilizar a mineração de dados na educação, ou seja, implementar o learning analítico, a fim de identificar o

desempenho do aluno durante sua interação com o ambiente virtual de aprendizagem moodle. O segundo é adaptar o framework gerado no ambiente virtual de aprendizagem moodle, ou seja, o professor terá o retorno do desempenho de suas turmas de forma automática. Conforme já descrito a pesquisa é parte integrante de um projeto, que com sua implantação, os cursos da Universidade de Cruz Alta serão beneficiados, dessa forma, o docente terá em tempo real o desempenho de seus alunos, podendo assim propor novas metodologias e estratégias de aprendizagem.

Conforme já citado, é de fundamental importância que o docente tenha conhecimento do desempenho de seus acadêmicos, pois assim, poderá desenvolver novas metodologias e estratégias de aprendizagem.

Analisando estes aspectos e os trabalhos em desenvolvimento na área acredita-se que, por meio da integração do framework para detectar o desempenho do aluno será possível ao docente proporcionar aos mesmos um aprendizado personalizado e interativo com novas metodologias.

Observa-se que atualmente existem pesquisas nessa área, mas infelizmente ainda não existem soluções implementadas, assim justifica-se a exequibilidade desta proposta.

Outro aspecto importante desta pesquisa é o que tange a aplicabilidade, uma vez que acadêmicos e docentes poderão usufruir do ambiente virtual de aprendizagem Moodle integrado com o framework que detecta o desempenho do aluno. Além disso, também possibilita novas formas de disseminação do conhecimento e a ampliação das possibilidades de ensino.

Este projeto se justifica tendo como base maiores índices de reprovação nas disciplinas cursadas na modalidade a distância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABED – Associação Brasileira De Educação a Distância – Relatório Analítico Da Aprendizagem A Distância No Brasil – Censo 2012.

ALMEIDA, M^a. E. B. Educação a Distância na Internet: Abordagens e Contribuições dos Ambientes Digitais de aprendizagem, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v29n2/a10v29n2.pdf>> acessado em: ago de 2016

BAKER, R.S.J.D. *Data Mining for Education*. McGaw, B., Peterson, P., Baker, E. (Eds.) *International Encyclopedia of Education (3rd edition)*. Oxford, UK: Elsevier. 2010.

COSTA, Eduardo de Paula. **Investigação de técnicas de classificação hierárquica para problemas de bioinformática**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências de Computação e Matemática Computacional) - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-09052008-144238/>>. Acesso em: 2015-06-21.

FAYYAD, U. M. & Uthurusamy, R. "Evolving Data Mining into Solutions for Insights", *Communications of the ACM*: vol.45, 2002.

HARRISON, T. H. *Intranet Data Warehouses*. Sao Paulo: Berkley Brasil, 1998.

GOTTARDO, E. **Estimativa de Desempenho Acadêmico de Estudantes em Um AVA utilizando Técnicas de Mineração de Dados**. 2012. Dissertacao (Mestrado em Computacao Aplicada, Universidade Tecnologica Federal do Parana (UTFPR), p.85.

KAMPF, Adriana Justin Cerveira. **Mineração de Dados Educacionais para Geração de Alertas Virtuais de Aprendizagem como Apoio à Pratica Docente**. Tese de Doutorado Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2009.

KAMPF, Adriana Justin Cerveira. **Mineração de Dados Educacionais para Geração de Alertas Virtuais de Aprendizagem como Apoio à Pratica Docente**. Tese de Doutorado Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2009.

LOPES, C. C. **Um Sistema de Apoio à Tomada de Decisão no Acompanhamento do Aprendizado em Educação A Distância**. 2003. Dissertação (Mestrado em Informatica). Universidade Federal de Campina Grande, p. 123

NMC - **MEDIA CONSORTIUM** . Horizon Report 2012 Higher Education Edition. 2012

NMC - NEW MEDIA CONSORTIUM . Horizon Report 2014 Higher Education Edition. 2014.

PORTAL, Cleber. **Estratégias para minimizar a evasão e potencializar a permanência em EAD a partir de sistema que utiliza mineração de dados educacionais e learning analytics.** 2016.

RIGO, Sandro José et al. **Aplicações de Mineração de Dados** Educacionais e Learning Analytics com foco na evasão escolar: oportunidades e desafios. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 22, n. 01, p. 132, 2014.

SILVA, Gisele Trentin. **Adaptação em um Sistema Educacional Hiperídia Baseada na Classificação de Perfis de Usuários.** Dissertação de Mestre em Ciência da Computação. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2005

WITTEN, I.H.; FRANK E.; HALL, M.A. **Data mining: Practical machine learning tools and techniques.** San Francisco: Morgan Kaufmann, 3 ed., 2011..