

## 117 - UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO SOBRE MINERAÇÃO DE DADOS E EDUCAÇÃO

**Marina Vianna de Souza**

*Universidade Católica de Brasília (UCB);*

[pricostasantos@gmail.com](mailto:pricostasantos@gmail.com).

\

**Priscila Costa Santos**

*Pontifícia Católica de São Paulo (PUC-SP);*

[pricostasantos@gmail.com](mailto:pricostasantos@gmail.com).

### Resumo

A presente produção tem por objetivo identificar como as produções científicas brasileiras e portuguesas discorrem sobre a relação entre Mineração de Dados e Educação (MDE), enfatizando as potencialidades no uso educacional da Mineração de Dados. Nesse sentido, realizamos um estudo bibliométrico das produções acadêmicas, teses e dissertações brasileiras e portuguesas, desenvolvidas no período de 2010 a 2018, disponibilizadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) (<http://bdtd.ibict.br/vufind/>) e Repositórios de Científicos de Acesso Aberto de Portugal (<https://www.rcaap.pt/results.jsp>). A partir das 26 teses e dissertações brasileiras e portuguesas analisamos os dados buscando identificar pontos de convergência entre as relações estabelecidas entre a Mineração de Dados e a Educação. Nesse sentido, identificamos quatro eixos de análise: Predição da Evasão, Mineração de dados para apoiar a gestão educacional, Predição de comportamento e Predição de Rendimentos Acadêmicos. Concluiu-se que apesar da relevância e atualidade temática as produções acadêmicas em Mineração de Dados e Educação ainda são ínfimas assim como verificamos a necessidade ampliar as produções para a análise de dados de ações presenciais, híbridas e de diferentes níveis e contextos educacionais.

*Palavras-chave:* Mineração de dados, Educação

### Abstract

The present production aims to identify how the Brazilian and Portuguese scientific productions talk about the relationship between Data Mining and Education (MDE), emphasizing the potentialities in the educational use of Data Mining. In this sense, we carried out a bibliometric study of the Portuguese and Brazilian academic productions, theses and dissertations, developed in the period from 2010 to 2018, available in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) (<http://bdtd.ibict.br/vufind/>) and Repositories of Scientists of Open Access of Portugal (<https://www.rcaap.pt/results.jsp>). From the 26 Brazilian and Portuguese theses and dissertations we analyze the data in order to identify points of convergence between the relationships established between Data Mining and Education. In this sense, we identified four axes of analysis: Evasion Prediction, Data Mining to support educational management, Behavior Prediction and Income Prediction. It was concluded that despite the relevance and thematic current, the academic productions in Data Mining and Education are still small as we verified the need to broaden the productions for the data analysis of presential, hybrid actions and of different levels and educational contexts.

*Keywords:* Data Mining, Education

## INTRODUÇÃO

Diante do exponencial volume de dados gerados através das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) vários pesquisadores (SANTOS, ALMEIDA, 2017;

SOUZA, FERREIRA, 2017) voltaram sua atenção para as potencialidades e desafios no uso desses dados para o desenvolvimento econômico, social, político e especialmente, educacional. Refletir sobre as possibilidades no uso dos volumosos dados que são produzidos por usuários comuns, ou seja, exige uma reflexão ética sobre a apropriação desses dados (FLORIDI, 2015) para fins comerciais, de produção científica e até mesmo quando inserido no contexto educacional.

Partimos do entendimento que as produções acadêmicas devem abordar o uso ético dos dados direcionando o seu olhar para as formas possíveis de uso dessas informações para o desenvolvimento social. Nessa perspectiva, a Mineração de Dados emerge como propulsor para a análise, organização e padronização dos dados, bem como a correlação de grandes volumes dados e direcionamento de decisões instituições, predição de comportamentos e identificação de características dos sujeitos. Nesse sentido, essa pesquisa visa identificar como as produções científicas brasileiras e portuguesas discorrem sobre a relação entre Mineração de Dados e Educação (MDE), enfatizando as potencialidades no uso educacional da Mineração de Dados.[1] Para tanto, foi realizado um estudo bibliométrico das produções acadêmicas, teses e dissertações de universidades brasileiras e portuguesas, desenvolvidas no período de 2010 a 2018, disponibilizadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) (<http://bdttd.ibict.br/vufind/>) e Repositórios de Científicos de Acesso Aberto de Portugal (<https://www.rcaap.pt/results.jsp>).

Este trabalho foi organizado em três seções: Desenvolvimento, em que se apresenta o conceito e as características da Mineração de Dados, *Design* Metodológico espaço em que serão apresentadas as opções metodológicas realizadas para o desenvolvimento deste trabalho; Resultados, nesta seção serão analisadas as teses e dissertações identificadas.

## **DESENVOLVIMENTO**

Os avanços das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) forneceram, nos últimos anos, importantes ferramentas digitais de apoio às ações educacionais na modalidade a distância em diversos níveis educacionais. Muitas inovações disruptivas foram implementadas na área educacional, permitindo que os recursos de comunicação dos cursos oferecidos a distância tornam-se tão ou, até mesmo, mais colaborativos que os realizados presencialmente.

A Educação a Distância (EaD) *on-line* proporciona maior flexibilidade de organização dos estudos para os estudantes e de possibilidades de atuação docente. As plataformas virtuais de aprendizagem são eficientes e eficazes para disponibilizar com qualidade educacional atividades e conteúdos dos cursos de diferentes níveis educacionais, com

distintas cargas horárias. Estes ambientes também permitem mais opções de controle das ações realizadas, registros detalhados de acessos, relatórios sobre a atuação dos participantes na plataforma, bem como o rastreamento das ações executadas pelos discentes. A potencialidade de exploração das informações armazenadas nos bancos de dados dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) permite diferentes tipos de explorações na área educacional com o apoio de métodos e estratégias da Tecnologia da Informação (TI).

Os grandes volumes de dados de registros das atividades realizadas, ao serem analisados, podem auxiliar na compreensão das dificuldades dos estudantes por temática, identificação de estilos de aprendizagem, sugestão de conteúdos complementares e também prever com significativa acurácia casos em que os alunos podem abandonar os cursos.

As noções das estratégias e técnicas de mineração de dados para análise de registros educacionais de alunos têm sido cada vez mais aplicada em cursos de diferentes níveis e modalidades de ensino, KARKHANIS e DUMBRE (2015) apontam que estas estratégias são aplicadas a fim de buscar informações sobre desempenho de alunos, taxas de retenção e verificar recursos utilizados. SILVA et al (2016) destacam que os dados são a matéria-prima para que processos de mineração ocorram e estes serem estruturados ou não.

A forma como os dados estão disponíveis, bem como a quantidade e qualidade, são características para determinar o tipo de mineração de dados que será aplicada. Contudo, a grande quantidade de dados pode dificultar a análise, por essa razão é importante considerar como estes dados devem ser tratados, as variáveis e atributos que devem ser considerados, assim como quais as técnicas são as mais adequadas para se obter as respostas desejadas.

ROMERO et al (2010) ressaltam que embora a mineração de dados tenha o potencial de identificar padrões educacionais relevantes, é muito difícil selecionar as regras mais interessantes quando não se é especialista em Educação e conhece quais são os aspectos motivadores da evasão.

Como os bancos de dados educacionais possuem características e variáveis bem específicas, ROMERO et al (2007) apontam o surgimento das estratégias de Mineração de Dados Educacionais (MDE) que tende a contribuir significativamente para a análise de bancos de dados de ambientes e sistemas educacionais, uma vez que visa apoiar a descoberta de conhecimentos relevantes como a identificação de padrões de comportamento na área da Educação, análise preditiva de desempenho e reconhecimento de perfis de aprendizagem.

Para auxiliar nesta organização, podem-se utilizar estratégias de mineração de dados, que é uma etapa do processo de descoberta de conhecimento em bancos de dados, do inglês *knowledge-discovery in databases* - KDD, cuja definição segundo FAYYAD et al (1996) este processo se refere a todo o processo não trivial de descoberta de conhecimento útil nos dados, já a mineração de dados é uma etapa específica contida nesse processo no qual se utilizam algoritmos específicos para a extração de padrões, ou seja, modelos dos dados. Já para ALGARNI (2016) KDD é processo de extração de informações implícitas, desconhecidas e potencialmente úteis de um banco de dados que excede a capacidade humana de analisar e extrair a informação mais útil sem a ajuda de técnicas de análise automatizada.

O estudo sobre a mineração de dados na educação, ROMERO et al (2010) aponta que há ainda a necessidade de pesquisas científicas tanto da área de TI quanto da Educação para compreender melhor e explorar os potenciais da MDE, pois apesar da capacidade de identificar padrões educacionais relevantes, é muito difícil selecionar as regras mais interessantes quando não se é especialista em Educação. Desse modo, este estudo busca identificar estudos acadêmicos, no âmbito *stricto sensu*, sobre mineração de dados e educação no Brasil e em Portugal, a fim de acompanhar o desenvolvimento desta área.

## **DESIGN METODOLÓGICO**

A fim identificar como as produções científicas brasileiras e portuguesas discorrem sobre a relação entre Mineração de Dados e Educação (MDE), elencando as potencialidades no uso educacional da Mineração de Dados esta pesquisa de caráter bibliométrico foi desenvolvida em dois bancos de dados, um brasileiro e um português, compostos por teses de Doutorado e dissertações de Mestrado. A opção pela análise de produções acadêmicas em nível de Mestrado e Doutorado foi influência por dois fatores: o primeiro consiste na importância e direcionamentos das produções desenvolvidas nesses níveis educacionais para o desenvolvimento científico, social, econômica e político de suas nações (SEVERINO, 2007); e o segundo fator versa sobre a importância de munir-se das produções acadêmicas já realizadas como norteadores para o desenvolvimento e expansão das pesquisas que possuem o compromisso refletir sobre a relação entre Mineração de Dados e Educação.

Nesse intuito, a partir de dois descritores: 1) “Mineração de dados” AND “Educação”; e 2) “mineração de dados” AND “educação” investigamos produções acadêmicas realizadas no período de 2010 a 2018 disponíveis nas bases de dados: da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) (<http://bdttd.ibict.br/vufind/>), figura 1,

e no Repositórios de Científicos de Acesso Aberto de Portugal (<https://www.rcaap.pt/results.jsp>), figura 2.

A Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) (<http://bdtb.ibict.br/vufind/>) “estimula o registro e a publicação de teses e dissertações em meio eletrônico” (IBICT,2018) realizadas por brasileiros em instituições brasileiras de ensino e pesquisa ou em instituições internacionais. No ano de 2016 foram indexadas mais de 31.607 produções alcançando um total de 441.173 produções disponíveis em língua portuguesa e 4.027 em língua inglesa. A escolha dessa base de dados justifica-se pela quantidade de trabalhos indexados, possibilitando a maior compreensão do tema dessa pesquisa, assim como, pela relevância dessa base para o Brasil.

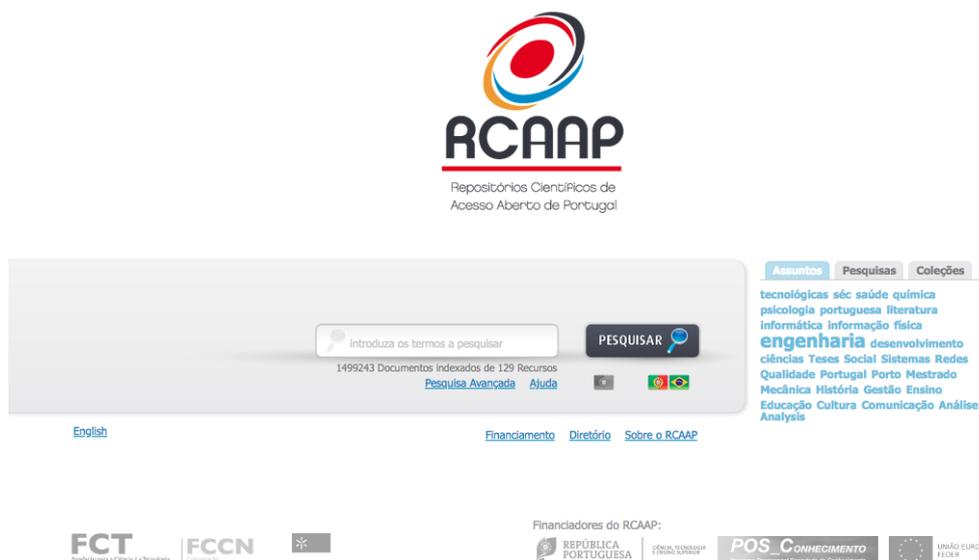
Figura 1: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)

The image shows the homepage of the Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). At the top, there is a navigation bar with links for 'Serviços', 'Participe', 'Acesso à informação', 'Legislação', and 'Canais'. The main header features the BDTD logo and the text 'Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações'. Below this, there is a search bar with the text 'ACESSO E VISIBILIDADE ÀS TESES E DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS'. The search bar includes a search icon, a dropdown menu for 'Todos os campos', and buttons for 'Buscar' and 'Busca Avançada'. Below the search bar, there is a table with four columns showing statistics: '101 Instituições', '309.035 Dissertações', '155.074 Teses', and '464.109 Documentos'. At the bottom, there are two sections: 'Sobre a BDTD' and 'Assista o vídeo sobre a BDTD'. The 'Sobre a BDTD' section contains text about the library's mission and a link to 'Assista o vídeo sobre a BDTD'. The 'Assista o vídeo sobre a BDTD' section features a video player with the BDTD logo and a play button.

Fonte: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)

Por sua vez, a base de dados Repositórios de Científicos de Acesso Aberto de Portugal (<https://www.rcaap.pt/results.jsp>) “tem por objetivos: aumentar a visibilidade, acessibilidade e difusão dos resultados da atividade acadêmica e de investigação científica portuguesa; facilitar a gestão e o acesso à informação sobre a produção científica nacional e integrar Portugal num conjunto de iniciativas internacionais” (RCAPP, 2018). Atualmente possui mais de 1.499.243 documentos indexados de 129 Recursos de Acesso Livre. Além da quantidade significativa de documentos indexados o RCAAP atualmente é base de dados mais utilizada em Portugal.

Figura 2: Repositórios de Científicos de Acesso Aberto de Portugal



Fonte: Repositórios de Científicos de Acesso Aberto de Portugal

A partir dos descritores foram identificadas 21 teses e/ou dissertações brasileiras e cinco teses e/ou dissertações portuguesas. Para análises das teses e dissertações identificadas organizamos as em quatro eixos temáticos: o primeiro, *Predição da Evasão*, centrará nas produções acadêmicas relacionadas aos índices de permanência e desistência discente em cursos a distância; o segundo eixo, *Mineração de dados para apoiar a gestão educacional*, abordará como os processos de decisões relacionadas à gestão podem ser construídas a partir da Mineração de Dados, o terceiro eixo, *Predição de comportamento*, versa sobre as possíveis formas de identificar os comportamentos dos discentes através de dados; e finalmente, o último eixo, *Predição de Rendimentos Acadêmicos*, tratará sobre a Mineração de dados como processo de análise para a predição e/ou acompanhamento das atividades discentes.

## RESULTADOS

Na análise dos resultados encontrados, para inicial seleção dos trabalhos pesquisados foi feita a leitura dos títulos e análise dos resumos das teses e dissertações fora, com isso subdividiu-se as produções em quatro grandes temáticas conforme os temas e objetivos abordados. Os assuntos foram:

### Predição de evasão

A predição da evasão é uma temática importante na MDE, pois este é um problema complexo com diversos fatores relacionados ao abandono do curso, que podem ser intrínsecas ou extrínsecas à instituição de ensino. Dos 26 trabalhos acadêmicos relacionados à mineração de dados na educação, identificou-se que 4 dissertações,

todas brasileiras, tratavam sobre estratégias para predição e redução da evasão por meio da análise dos dados educacionais.

Detectou-se que duas utilizaram sistemas de MDE e *Learning Analytics* (LA), denominados GVwise e focaram na importância destes meios para a predição, que conforme a dissertação de PORTAL (2016) destaca, esses permitem compreender quais as informações do banco de dados são fundamentais para prever a evasão e auxiliar na elaboração de estratégias que minimizem o abandono.

Já nas outras duas dissertações analisadas, constatou-se que o principal propósito foi a compreensão dos fatores que compõem o fenômeno da evasão dos estudantes de nível superior. A dissertação de SANTOS (2017), que realizou uma adaptação da metodologia mineração de dados conhecida como CRISP-DM e a ferramenta de BI QlikView para conseguir visualizar por meio de indicadores e gráficos os fatores que levaram os alunos a evadirem dos cursos. Cabe ressaltar que nas duas dissertações aplicou-se questionários com os alunos evadidos a fim de se comparar os resultados da mineração de dados.

Em síntese, constatou-se que nos trabalhos desenvolvidos houve o interesse na compreensão das causas da evasão e na proposição de estratégias para prever este fenômeno a fim de evitá-lo. O ponto em comum destes foi as vocações para cursos de nível superior e todos obtiveram resultados positivos, ou seja, com sucesso nos acertos da identificação das causas da evasão.

### **Mineração de dados para apoiar a gestão educacional**

As estratégias de mineração de dados educacionais também são bastante utilizadas para apoiar as decisões relacionadas à gestão das atividades educacionais, podem ser aplicadas tanto para tomada de decisões em mudanças de práticas docentes, quanto de conteúdos, currículos e metodologias pedagógicas. No presente estudo bibliométrico, identificou-se 9 trabalhos brasileiros, sendo 2 teses e 7 dissertações, cujas temáticas estão correlacionadas a aspectos de utilização de estratégias de mineração de dados para apoiar a gestão educacional.

Verificou-se que os temas abordados contemplam diferentes aspectos que envolvem a gestão educacional, tendo em comum que todos são voltados para cursos a distância. Na dissertação de RODRIGUES (2017) elaborou-se um conjunto de técnicas em R Markdown a fim de apresentar, através de relatórios, para os gestores de EaD os registros das interações dos fóruns de discussão de um curso superior a distância os resultados da avaliação baseada na linha da Mineração de Dados (MD), em especial a Mineração de Textos (MT).

Nesta mesma perspectiva a tese de FALCI JUNIOR (2010), já havia proposto a elaboração de uma metodologia, pautada em estratégias de mineração de dados e de texto em fóruns de discussão, que permitam expor aos gestores educacionais problemas, com o intuito de identificar potenciais problemas na análise e expor pontos de retorno adequados para correção e retomada do processo para apoiar a tomada de decisão.

A dissertação de BRAGLIA (2014), considerou um ponto específico do processo gerencial de EaD relacionado a proposição de um modelo baseado em ontologia e extração da informação como suporte a decisão ao processo de design instrucional para a geração de mídias do conhecimento. Este trabalho se distinguiu dos demais analisados, pois o ponto central foi como os dados poderiam ser utilizados para se organizar os conteúdos e objetos de aprendizagem para melhorar a estrutura dos cursos a distância.

Quanto aos demais trabalhos analisados, o ponto em comum é a compreensão de como os registros das interações dos alunos pode proporcionar informações com elevada acurácia que apoiem melhorias e alterações no processo educacional, proporcionando assim a possibilidade de se optar por mudanças na estrutura do curso com maiores chances de acerto.

### **Predição do comportamento**

Discorrer sobre o comportamento humano a partir de dados numéricos requer um especial cuidado quanto a linearidades das conclusões que podem se configurar. Ou seja, até que medida a Mineração de dados pode prever os limites e as potencialidades do desenvolvimento humano. Ao analisarmos as produções acadêmicas para este estudo voltamos nossa atenção para a Mineração de dados enquanto processo de análise, assim, como estes recursos podem contribuir para o desenvolvimento humano ou como podem contribuir para o entendimento dos processos de colaboração, de ensino e aprendizagem e até de motivação.

A primeira produção acadêmica, das quatro relacionadas com esse eixo, elaborada por Neto (2016) de título “Desenvolvimento de um Modelo de Mineração de dados educacionais para identificar a ocorrência de colaboração online” tem por objetivo propor um modelo de Mineração de dados para identificar a ocorrência da colaboração online entre os participantes de um Ambiente Virtual de Aprendizagem desta produção foi possível: 1) identificar quais recursos *online*, como os Fóruns, são potencializadores para atividades colaborativas; 2) verificar como as interações entre professores e alunos, e alunos e alunos podem construir laços ou comportamentos colaborativos e 3)

identificar em quais atividades avaliativas os comportamentos colaborativos são mais evidentes.

Por sua vez, a Tese de Santos (2016) de título “Descoberta do desânimo de alunos em ambientes virtuais de ensino e aprendizagem: um modelo a partir da mineração de dados educacionais” tem por meta “investigar quais variáveis comportamentais que representam o desânimo e que podem ser descobertas pela interação dos alunos em um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem para compor um Modelo de Predição do aluno desanimado” e a Tese de Iepsen (2013) de título “Ensino de Algoritmos: Detecção do Estado Afetivo de Frustração para Apoio ao Processo de Aprendizagem” com o objetivo de “investigar de que maneira a detecção do estado afetivo de frustração nos aprendizagem na área de Algoritmos, por meio da descoberta de padrões de comportamento nas ações do aluno em um ambiente de programação, pode contribuir nos processos de aprendizagem nesta disciplina.” (p.22) demonstram como a integração entre a Mineração de dados e a Educação podem ser importantes aliados no processo de ensino e aprendizagem. Para isto, os dados gerados nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem podem contribuir para identificar os discentes menos motivados ou frustrados a fim de contribuir, através da mediação docente, para estes não sejam mais um caso de alunos evadido.

Diante dessas análises, verificamos que a Mineração de dados quando alinhadas aos objetivos de ensino e aprendizagem podem contribuir para o melhor desempenho das atividades discentes através dos comportamentos e das interações estabelecidas nos ambientes online.

### **Predição de Rendimentos Acadêmicos**

Ao considerarmos a predição de rendimento, novamente, reforçamos que a Mineração de dados pode ser um facilitador no processo de ensino e aprendizagem de modo que as ações dos docentes, a partir das análises dos dados, possam ser realizadas de forma mais efetiva contribuindo para o desenvolvimento acadêmico discente.

Nesse intuito, quando refletimos sobre rendimento acadêmico estamos considerando as interações estabelecidas nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, as participações nos Fóruns de Discussão, o tempo destinado as atividades educacionais, e não somente as avaliações das notas.

Dos sete trabalhos acadêmicos que compõem esse eixo verificamos dois movimentos: o primeiro, consiste nos trabalhos (Coelho, 2016; Silva, 2016; Noronha, 2012;) que destinam a sua análise na predição de rendimento acadêmico a partir os logs de interação; na participação e interação nos Fóruns de discussão e nas diversas formas de uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem, já o segundo movimento, versa sobre

produções que utilizam a Mineração de dados juntamente com o *Learning Analytics* (LA) a fim de direcionar as atividades dos professores e professores-tutores e dessa forma, analisar as notas obtidas pelos discentes configura-se como um indicador para a mediação docente.

Os dois movimentos apresentados demonstram como a predição de rendimento acadêmico pode tanto ser realizada a partir das formas de interação dos usuários no Ambiente Virtual de Aprendizagem quanto através das notas obtidas na realização das atividades essas duas formas de compreender o rendimento demonstram o quanto a Mineração de dados emerge como mais um instrumento para o desenvolvimento educacional. Assim, a Mineração de dados quando relacionado a predição de rendimento acadêmico pode ser mais um dos direcionadores para a atuação efetiva da Instituição de Ensino e dos professores.

## **CONCLUSÃO**

Os bancos de dados educacionais possuem grandes quantidades de dados e apesar da quantidade de ferramentas tecnológicas que apoiam a extração, compilação e organização, ainda são pouco explorados sob a perspectiva de aplicação pedagógica. Conforme BECHARA et al (2010) destacam, com o desenvolvimento da EDM expandiu-se as possibilidades aplicação de técnicas de mineração de dados mais adequadas aos conjuntos de dados obtidos nos variados contextos educacionais. A criação destas especificidades é muito importante, pois natureza destes dados tende a ser mais diversa do que as observadas nos dados tradicionalmente utilizados em ações não relacionadas a educação, por isso há a necessidade de adaptações e novas técnicas.

A partir do estudo bibliométrico realizado nesta pesquisa, verificou-se que o resultado de pesquisas *stricto sensu* sobre mineração de dados e educação no Brasil e em Portugal ainda é muito pequeno, uma vez que na base brasileira Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações apresentou 21 resultados e a Repositórios de Científicos de Acesso Aberto de Portugal retornou apenas 5 diretamente correlacionados ao tema desta pesquisa.

A discrepância quantitativa de resultados de pesquisas ao se comparar as produções entre os dois países foi outro aspecto relevante, pois além de da BDTD ter se encontrado 21 resultados, constatou-se que na base portuguesa apenas 1 trabalho foi desenvolvido em Portugal, as 5 demais foram produzidas no Brasil. Ademais, todos os estudos aplicaram a MDE em contexto de EaD virtual e para cursos de nível superior, não se identificou trabalhos com dados de ações presenciais, híbridas, ensino Fundamental/Médio e nem de modalidades de cursos livres/corporativos.

Conclui-se a partir análise deste estudo, a necessidade de mais estudos para compreensão e aplicação de técnicas de mineração de dados em ambientes educacionais, oportunizando assim uma lacuna de oportunidades para se compreender mais sobre a aplicação destas estratégias no Brasil e em Portugal.

## REFERÊNCIAS

- ALGARNI, Abdulmohsen. Data Mining in Education. Saudi Arabia, 2016. Disponível em: <[https://thesai.org/Downloads/Volume7No6/Paper\\_59-Data\\_Mining\\_in\\_Education.pdf](https://thesai.org/Downloads/Volume7No6/Paper_59-Data_Mining_in_Education.pdf)> Acesso em 13 de março de 2018.
- BRAGLIA, I. A. Um modelo baseado em ontologia e extração de informação como suporte ao processo de design instrucional na geração de mídias do conhecimento. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/132395>> Acesso em 13 de março de 2018.
- FALCI JÚNIOR, Geraldo Ramos. Metodologia de mineração de dados para ambientes educacionais online. 2010. 50 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000787715&opt=1>>. Acesso em: Acesso em 13 de março de 2018.
- FAYYAD, U. M., Piatetsky Shapiro, G., Smyth, P. & Uthurusamy, R. "Advances in Knowledge Discovery and Data Mining" 1996, AAAIPress, The Mit Press.
- FLORIDI, Luciano (editor). **The Onlife Manifesto**. Being Human in a Hyperconnected Era. 2015. Springer Open. Disponível: <[https://www.academia.edu/9742506/The\\_Onlife\\_Manifesto\\_-\\_Being\\_Human\\_in\\_a\\_Hyperconnected\\_Era](https://www.academia.edu/9742506/The_Onlife_Manifesto_-_Being_Human_in_a_Hyperconnected_Era)>. Acesso: 20 Mai. 2016.
- KARKHANIS, Sahil P.; DUMBRE Shweta S. A Study of Application of Data Mining and Analytics in Education Domain. (2015) Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/69b4/135df70808071ea6620f501cfc2d1eec4407.pdf>> Acesso em 02 de março de 2018.
- PORTAL, C. Estratégias para minimizar a evasão e potencializar a permanência em EAD a partir de sistema que utiliza mineração de dados educacionais e learning analytics. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2016. Disponível em: <[http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/USIN\\_3c561fda58a8ed84a3634d00fa893726](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/USIN_3c561fda58a8ed84a3634d00fa893726)> Acesso em: 11 de março de 2018.
- RODRIGUES, Fabiana Aparecida. Mineração de dados aplicada a fórum de discussão: uma proposta de visualização para gestores de educação a distância. 2017. 96 f. Dissertação ( Engenharia Elétrica) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo .
- ROMERO, Cristóbal; VENTURA, Sebastián Data Mining Algorithms to Classify Students. Computer Science Department, Córdoba University, Spain. 2010.
- ROMERO, Cristóbal; VENTURA, Sebastián; GARCIA, Enrique - Data mining in course management systems: Moodle case study and tutorial. Spain. 2007. Disponível em: <<http://research.moodle.net/95/1/Romero%20%282008%29%20Data%20mining%20in%20course%20management%20systems-%20Moodle%20case%20study%20and%20tutorial.pdf>> Acesso em 13 de março de 2018.
- SANTOS, P, C; ALMEIDA, M, E. (2017). O Facebook como Integração entre o contexto Formal e Informal. Atas da X Conferência Internacional de Tecnologias de

Informação e Comunicação na Educação – Challenges 2017, realizada em Braga de 8 a 10 de maio de 2017. Disponível em: <http://www.nonio.uminho.pt/challenges/atas/>

SANTOS, J. S. Business intelligence : uma proposta metodológica para análise da evasão escolar em instituições federais de ensino. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 2017. Disponível em: [http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFPR\\_47097a0a2146fe4350c70cb3b2fb1058](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFPR_47097a0a2146fe4350c70cb3b2fb1058)  
> Acesso em: 11 de março de 2018.

SILVA, L.A.; PERES, S.M.; BOSCARIOLI, C. Introdução à mineração de dados. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.