

---

## CARACTERIZAÇÃO DO LEARNING ANALYTICS NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**DIAS, Robson dos Santos<sup>1</sup>**

---

**RESUMO:** Com o avanço das tecnologias de informação e comunicação (TIC), os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) são largamente utilizados como plataforma apoiadora ao ensino e aprendizagem. Acompanhada do avanço tecnológico, inúmeras disrupturas foram impostas na sociedade, uma delas é chamada de Big Data, que basicamente utiliza ferramentas, processos e procedimentos que permitem organizar, criar, manipular e gerenciar grandes conjuntos de dados e seu armazenamento. (Kusnetzky, 2010). Este trabalho objetiva apresentar o conceito de Big Data, focado no âmbito educacional, onde é denominado Learning Analytics. Apresentamos as vantagens, aplicações atuais e os principais obstáculos para colocar em prática no contexto educacional. Disseminando esta prática para desenvolver discussões críticas enquanto ao uso das técnicas e metodologias culminando na utilização como suporte ao processo de ensino e aprendizagem de maneira analítica.

**Palavras-chave:** Big Data. Análise de dados. Ambientes Virtuais. Educação à distância

### INTRODUÇÃO

Este artigo caracteriza o big data<sup>2</sup>, bem como, a sua capacidade alinhada ao EAD. Considerando que grande parte da literatura sobre este tema tem sido elaborada fora do Brasil, este trabalho objetiva a divulgação do tema por meio de revisão bibliográfica, que expende o potencial do big data para educação a distância e as barreiras que estão sendo defrontadas.

A utilização do big data na educação pode servir de base para professores, diretores de ensino, corpo técnico e membros políticos que concebem as leis e diretrizes educacionais, e como consequência promover ganhos de aprendizagem. Tais mudanças só são visíveis por meio de análises automatizadas, utilizando diversas bases de dados, que permitem comparações de inúmeros elementos e fornecendo valores que são ocultos à primeira vista para um analista humano (TAURION, 2013). Entretanto, várias

---

<sup>1</sup> Estudante: Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Uberlândia Centro. Curso de Pós-Graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas Aplicados à Gestão Empresarial. Rua Blanche Galassi, 150 CEP 38401-114 Uberlândia/MG, Brasil; robifm@gmail.com.

<sup>2</sup> Big Data: Grande coleção de dados digitais, cuja análise permite prever padrões e comportamentos através de raciocínio indutivo

questões carecem de ser exploradas em conferências, no que cerne o âmbito do Big Data, para a partir daí, elucidar as implicações na educação e sociedade de maneira geral, tomando conhecimento das tendências e tecnologias emergentes nesse cenário.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia para o desenvolvimento deste trabalho define-se como descritiva, através da pesquisa e análise bibliográfica e documental, evidenciou-se a necessidade em divulgar o uso do Learning Analytics<sup>3</sup> e as técnicas envolvidas. Efetuaram-se pesquisas na Web, em acervos bibliográficos nacionais e internacionais, identificando os trabalhos que abordavam o tema deste artigo, além de estabelecer novas fontes no decorrer das leituras.

Para promover maior compreensão, este artigo está estruturado em 6 seções. Seção 1 apresenta um apanhado geral sobre o tema, Seção 2 aborda a potencialidade do EAD na atualidade, a terceira e quarta seções abordam os métodos da mineração de dados e sua utilização no contexto educacional. A seção 5, por sua vez traz as perspectivas e desafios do Learning Analytics. A conclusão é apresentada na sexta seção, seguida das referências bibliográficas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Educação a Distância na atualidade

A ideia básica de educação a distância é muito simples: alunos e professores estão em locais diferentes durante todo ou grande parte do tempo em que aprendem e ensinam. Estando em locais distintos, eles dependem de algum tipo de tecnologia para transmitir informações e lhes proporcionar um meio para interagir. (MOORE; KEARSLEY, 2007, p. 01).

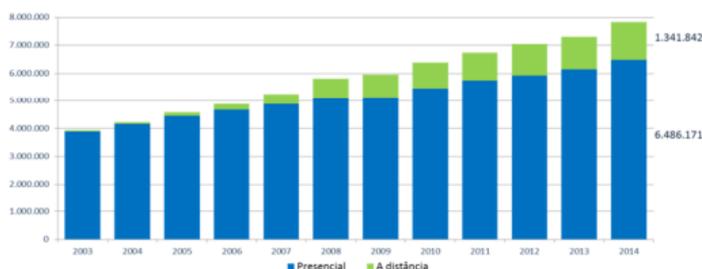
A educação a Distância (EAD) vem crescendo vertiginosamente no Brasil e no mundo. Segundo divulgação de dados estatísticos do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), no que tange as matrículas em cursos de graduação em educação a distância no Brasil, em 2014 atingiu 1,34 milhão, correspondendo à 17,1% do total de matrículas do ensino superior. Comparado com 2013, o número de matrículas nos cursos a distância cresceu 41,2%, já nos cursos

---

<sup>3</sup> Learning Analytics: Análise de Aprendizagem. Processo de coleta e análise de detalhes das interações individuais dos alunos e atividades de aprendizado on-line

presenciais o aumento foi de 7,0%, o que é uma evidência de que os cursos a distância estão em nítida expansão. O gráfico abaixo destaca o número de matrículas em cursos de graduação, segmentados por tipo de ensino.

**Gráfico 1. Número de matrículas em cursos de graduação, por modalidade de ensino Brasil – 2003-2014**



Fonte: INEP (2014)

As informações são publicadas anualmente no site do Instituto e considera instituições públicas e privadas distribuídas por regiões geográficas de todo o Brasil. (INEP, 2014).

O avanço do ensino a distância se deve em parte pelo aporte tecnológico fornecido pelos ambientes virtuais de aprendizagem (AVA). Os AVAs potencializaram a atividade, o dinamismo e a personalização do processo de ensino-aprendizagem, que operam no ciberespaço para permitir a interação e secundar o espaço entre os agentes do processo e a interatividade com o material a ser estudado.

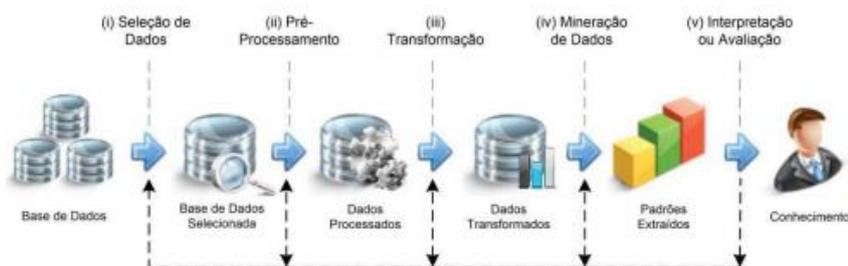
De forma geral o número de dispositivos conectados apresentou crescimento exponencial e se colocarmos o foco sobre o acesso aos AVAs este fenômeno também se aplica, gerando grandes volumes de dados. Segundo McAfee e Brynjolfsson (2012), estima-se que 2,5 exabytes de dados são criados por dia e que esse número tende a convergir para o dobro a cada 40 meses. O conceito de big data está relacionado à capacidade de processar e analisar grandes volumes de informação que permitam a extração de conhecimentos úteis para melhorar o processo de tomada de decisão (US Department of Education, 2012). A técnica relacionada à big data no âmbito educacional é denominada Learning Analytics (LA), que permite avaliar o aluno de forma mais assertiva com base nas respostas inseridas na plataforma de ensino e os registros de sua vida acadêmica, pode ser transformado em análises possíveis de serem cruzadas e obter resultados. (SIEMENS et al., 2011).

## Mineração de dados Educacionais e seus métodos

Mineração de Dados é uma área multidisciplinar, envolvendo essencialmente as informações resultantes da análise estatística de dados, aprendizagem de máquina, a fim de descobrir padrões e regras significativas (CABENA et al. 1998).

A Mineração de dados pode ser compreendida como a principal fase de um processo conhecido como descoberta de conhecimento em base de dados DCBD. O DCBD tem seus conceitos e processos para a utilização de bases de dados em processos de tomada de decisão modificando, através de processamentos contínuos, dados brutos em informações relevantes e conhecimento útil. A Figura 1 demonstra de maneira resumida as etapas implicadas no processo DCBD.

**FIGURA 1. Etapas do processo DCBD**



**Fonte:** U. M. Fayyad, G. P. Shapiro, P. Smyth, R. Uthurusamy. Advances in knowledge discovery and data mining. Menlo Park: MIT, 611 p., 1996.

- I) Seleção: primeira fase do processo, onde são escolhidos os conjuntos de dados e as possíveis variáveis (também conhecidas como características ou atributos) e registros (casos ou observações). Esta etapa normalmente é feita por um especialista.
- II) Pré-processamento: Nesta etapa são realizadas tarefas para eliminar dados redundantes e inconsistentes, determinando a eficiência dos algoritmos. A identificação de dados inapropriados dentro do conjunto selecionado é problemática, e isto dificulta a automatização desta fase. Definir um dado como “ruim” dentro do conjunto depende da estrutura do mesmo e também de que aplicação é dada a ele (DUNKEL et al. , 1997).
- III) Transformação: Após selecionados, filtrados e pré-processados, os dados são armazenados e formatados apropriadamente possibilitando os

---

algoritmos serem executados de forma eficaz.

- IV) Mineração: A mineração dos dados é encarregada pela extração do conhecimento implícito no conjunto de dados selecionado.
- V) Interpretação e Avaliação: Nesta etapa o conhecimento obtido na etapa anterior é analisado e classificado como relevante e novo, para a partir de então ser requisito para a tomada de decisão.

Segundo Fayyad et al. (1996), a mineração de dados possui os seguintes objetivos:

- 1) Descritiva: Objetiva gerar padrões descritivos através da avaliação do comportamento dos dados.
- 2) Preditiva: Utiliza algumas variáveis da base de dados como atributos, para antever valores ocultos ou futuros de outras variáveis.

A tomada de decisão baseada na análise dos dados é bastante útil. Como exemplo, um projeto para uma empresa energética, que teve como objetivo aplicar técnicas de Data Mining para criação de modelos que façam a previsão de demanda de consumo de energia elétrica por regiões. Para tanto, foram utilizados registros de consumo de energia elétrica ao longo de períodos anteriores. Equivalentemente, dados de alunos podem ser minerados para que seja feita a conferência entre a aplicação pedagógica e o aprendizado do aluno. Com base nessa informação o professor teria a possibilidade de entender se sua abordagem está de fato contribuindo com o aluno.

Podemos constatar a importância da utilização, manifestado não só por instituições de ensino, mas por instituições privadas e governamentais, projetos de pesquisa e pela criação de organizações que objetivam fomentar o desenvolvimento e pesquisa nesta área, tais como Internacional Educacional Data Mining Society (<http://www.educationaldatamining.org>) e a Society for Learning Analytics Research (<https://solaresearch.org>). [JOHNSON et al., 2013].

O âmbito da mineração de dados educacionais cria e ajusta técnicas e algoritmos utilizados atualmente, ao passo de compreender e contextualizar para a educação, considerando as plataformas de interação, tais como Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), Redes Sociais, Sistemas Tutores Inteligentes (STIs). Com essa metodologia, pretende-se conhecer melhor o estudante em sua aprendizagem. Contudo,

---

existe a necessidade considerável e imediata em prover plataformas amoldadas para a mineração de dados, concedendo usabilidade aos usuários, principalmente ao educador.

### **Learning Analytics**

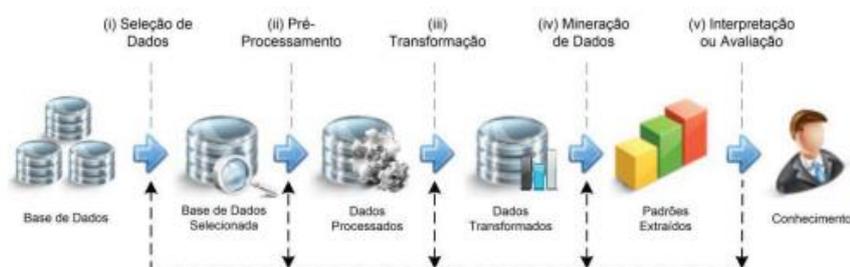
O termo Learning Analytics (LA) até o momento não aponta tradução consolidada na literatura Brasileira. Distintas definições foram apresentadas para o termo LA, mesmo que todas enfoquem a transformação de dados educacionais em informações que possibilitem a tomada de decisão para dar apoio a otimização do processo de aprendizagem (CHATTI et al., 2012). Dimopoulos et al. (2013), define LA como um campo de pesquisa em desenvolvimento com vários métodos, procurando disponibilizar aos professores e gestores educacionais meios para que eles identifiquem e reavaliem o próprio método de ensino. Ao passo que Dyckhoff et al. (2012) destacou a visão de área multidisciplinar de LA, que utiliza as melhores práticas das áreas relacionadas, para converter dados educacionais em informações úteis para a tomada de decisão. Segundo Shun (2012), o LA pode ser definido como um termo que se originou da união de técnicas de análise de dados da área de Business Intelligence (BI) com o know-how do aprendizado.

Na introdução deste trabalho, citamos o grande volume de informações geradas pelos sistemas virtuais de aprendizagem, onde a gestão é de extrema complexidade. Imaginemos um curso com 50 alunos, utilizando uma plataforma virtual, compartilhando arquivos, baixando conteúdos, participando de fóruns, chats, realizando atividades avaliativas ou não, acessando links e resolvendo exercícios. Uma sucinta imersão nesse cenário nos leva a crer sobre a necessidade em gerir de maneira automática ou com acompanhamento sistêmico. Das diversas áreas de utilização da análise de dados, a que apresenta forte crescimento é o Learning Analytics.

Mesmo que o termo Learning Analytics foi formalmente apresentado no primeiro congresso internacional de Learning Analytics e Knowledge em 2011, realizado em Banff, Canadá, sua evolução iniciou-se há muitos anos atrás. Em 1979 com o acompanhamento sólido dos estudantes não presenciais, da análise dos relacionamentos estudantis na concepção construtivista, em 2003, com o nascimento da web 2.0, redes sociais, dentre inúmeras ações locais visando aumento de performance

em avaliações internacionais de conhecimento, hoje convergem em metodologias que alicerçam a aplicação do LA. O processo de utilização do LA é um modo cíclico para favorecer o cumprimento dos objetivos individuais intensificados pelas demandas da sociedade. (Figura 2).

**FIGURA 2. Processo Inerente utilizado em LA**



**Fonte:** Autor, baseado em Fulantelli, Taibi e Arrigo. (2015)

Brown e Shun (2012), identificam 4 níveis na aplicação do LA:

**MACROANÁLISE** – Consolida-se dados de várias instituições contendo toda a trajetória acadêmica do aluno.

**MESOANÁLISE** – Aborda as correlações institucionais, com o foco voltado aos gestores e pedagogos.

**MICROANÁLISE** – Neste nível, a análise é individual ou em pequenos grupos. Capaz de identificar possíveis déficits de desempenho.

**NANOANÁLISE** – Investiga transições comportamentais estudantis e a cognição individual, voltada para o próprio modo de aprendizagem.

O Learning Analytics pode ser utilizado não somente pelo EAD, mas também por cursos baseados na metodologia de Ensino Híbrido, onde o professor faz o monitoramento em tempo real da performance dos alunos, que estão realizando atividades pelo computador no mesmo espaço físico.

## CONCLUSÕES

Neste trabalho, realizou-se pesquisa bibliográfica de artigos elementares identificados através de buscas efetuadas e apresentamos um contexto macro envolvendo as concepções do Learning Analytics na educação à distância. A importância desta temática se baseia no grande potencial como processo de apoio para tomada de

decisões em várias escalas, possibilitando ter acesso à dados que inferem a previsão de padrões e comportamentos.

Para o avanço das pesquisas neste campo, a análise de dados realizada pelo corpo científico nacional é crucial, à exemplo da Pittsburgh Science of Learning Center e o DataShop<sup>4</sup>, criada por cientistas internacionais com o objetivo de aumentar a compreensão científica da aprendizagem em ajustes educacionais e criar uma facilidade de pesquisa para suportar a experimentação campo-baseada, a coleta de dados e a mineração de dados.

Por meio de investimento em estrutura de hardwares e softwares, para processamento e armazenamento de dados de alta densidade, a comunidade global terá informações suficientes para elaborar pesquisas que beneficiem estudantes do mundo todo, através de: (1) plataformas educacionais mais eficazes; (2) parâmetros para detectar estudantes com déficits de aprendizagem; (3) aperfeiçoamento ou desenvolver novos modelos pedagógicos; (4) desenvolvimento de trilhas de aprendizagem; (5) educadores terão informações em tempo real sobre o desempenho dos alunos, além de um histórico de toda vida acadêmica; (6) disponibilização de conteúdos customizados, alinhados às dificuldades do aluno; dentre outros.

Profissionais da educação devem se guiar não somente pela tendência da análise de dados, devem analisar intrinsecamente os pontos favoráveis e os pontos adversos que vão reverberar uma nova sapiência. Desta forma, este trabalho se torna relevante para a difusão e iniciação sobre o tema.

## REFERÊNCIAS

BEZERRA, Eduardo. **Exemplos de aplicações de data mining no mercado brasileiro**. 2016. Computer World Disponível em:  
<<http://computerworld.com.br/exemplos-de-aplicacoes-de-data-mining-no-mercado-brasileiro>> Acesso em 17 jan. 2017.

BRASIL. **INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Disponível em:  
<[http://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/censo\\_superior/documentos/2015/nota\\_sobre\\_o\\_censo\\_da\\_educacao\\_superior\\_2014.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2015/nota_sobre_o_censo_da_educacao_superior_2014.pdf)>. Acesso em 13 jan. 2017.

---

<sup>4</sup> <http://www.learnlab.org/about.php> - Centro da Ciência de Aprendizagem de Pittsburgh

BROWN, Malcolm. **Learning analytics: moving from concept to practice.** EDUCAUSE Learning Initiative.2012. Disponível em: <<http://www.educause.edu/library/resources/learning-analytics-movingconcept-practice>>. Acesso em 03 jan. 2017.

CABENA, Peter, HADJINIAN, Pablo, STADLER, Rolf, VERHEES, Jaap, ZANASI, Alessandro. 1998. **Discovering data mining: from concept to implementation.** Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, USA. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/d9d6/409fd3afab3662dc79f5ab64536d5e877fbb.pdf>> Acesso em 09 fev. 2017.

CHATTI, Mohamed Amine et al.,. A reference model for learning analytics. **International Journal of Technology Enhanced Learning.** v. 4, n. 5-6, p. 318-331, 2012

CONEGLIAN, Caio Saraiva. **Big Data: fatores potencialmente discriminatórios em análise de dados.** 2017. São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/62122/38901>>. Acesso em 17 dez. 2017.

DIMOPOULOS, I. et al. **Using Learning Analytics in Moodle for assessing students performance.** In: Sousse: 2nd Moodle Research Conference, 2013. p. 41.

DYCKHOFF, Anna Lea et al. Design and Implementation of a Learning Analytics Toolkit for Teachers. **Educational Technology & Society,** v. 15, n. 3, p. 58-76, 2012.

DUNKEL, Brian; SOPARKAR, Nandit; SZARO, John; UTHURUSAMY, Ramasamy Systems for KDD: From concepts to practice. **Future Generation Computer Systems ,** n. 13, 1997, p. 231-242.

FARIA, Suzana. **Educational data mining e learning analytics na melhoria do ensino online.** In. Lisboa: UNIVERSIDADE ABERTA DEPARTAMENTO de CIENCIAS e TECNOLOGIA, 2014. Disponível em: <[https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/3511/1/TMEMC\\_SusanaFaria.pdf](https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/3511/1/TMEMC_SusanaFaria.pdf)> Acesso em 30 dez. 2017.

FULANTELLI, Giovanni, TAIBI, Davide, ARRIGO, Marco. A framework to support educational decision making in mobile learning. **Journal Computers in Human Behavior.** 2015.

Guthrie,D. **The Coming Big data Education Revolution.** 2013 Disponível em: <http://www.usnews.com/opinion/articles/2013/08/15/why-big-data-not-moocs-willrevolutionize-education> . Acesso em 25 fev.2017.

**International Educational Data Mining Society.** 2017. Disponível em: <<http://www.educationaldatamining.org>> Acesso em 17 jan. 2017.

JOHNSON, Larry. BECKER, Amanda. 2013. **NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition.** Austin, Texas: The New Media Consortium. Disponível em: <<https://www.nmc.org/pdf/2013-horizon-report-HE.pdf>>. Acesso em 27 jan. 2017.

---

KUSNETZKY, Dan. **What is “Big Data?”**. 2010. Virtually Speaking. Disponível em: <<http://www.zdnet.com/article/what-is-big-data/>>. Acesso em 10 jan. 2017.

U. M. Fayyad, G. P. Shapiro, P. Smyth, R. Uthurusamy. **Advances in knowledge discovery and data mining**. Menlo Park: MIT, 611 p., 1996.

MCAFEE, Andrew, BRYNJOLFSSON, Erik. **Big Data: The Management Revolution**. 2012. Harvard Business Review. Disponível em: <<https://hbr.org/2012/10/big-data-the-management-revolution>>. Acesso em 02 jan. 2017.

MOORE, Michael. KEARSLEY, Greg. **Educação a distância: uma visão integrada**. Traduzido por Roberto Galman. São Paulo: Thomas Learning, 2007.

PICCIANO, Anthony. The Evolution of Big Data and Learning Analytics in American Higher Education. 2012. **Journal of Asynchronous Learning Networks**. Volume 16: Issue 3. Disponível em: <<http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ982669.pdf>>. Acesso em 03. Fev. 2017.

PINHEIRO, Igor Reszka; MERINO, Eugenio; GOMEZ, Luiz Salomão. Desafios e oportunidades do design no contexto dos grandes dados: o caso da learning analytics. **Design & Tecnologia**, [S.l.], n. 09, p. 50-58, jul. 2015. ISSN 2178-1974. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/det/index.php/det/article/view/262>>. Acesso em: 01 mar. 2017.

SIEMENS, George, GASEVIC, Dragan, HAYTHORNTHWAITE, Caroline, DAWSON, Shane, SHUM, Simon Buckingham, FERGUSON, Rebecca, BAKER, Ryan. S. J. D. **Open Learning Analytics: an integrated & modularized platform. Proposal to design, implement and evaluate an open platform to integrate heterogeneous learning analytics techniques**, 2011. Solar Research. Disponível em: <[http://www.elearnspace.org/blog/wp-content/uploads/2016/02/ProposalLearningAnalyticsModel\\_SoLAR.pdf](http://www.elearnspace.org/blog/wp-content/uploads/2016/02/ProposalLearningAnalyticsModel_SoLAR.pdf)>. Acesso em 18 fev. 2017.

SHUN, S. B. **Learning analytics**. In: Moscow: UNESCO - Institute for Information Technologies in Education, 2012.

TAURION, Cezar. **Big data**. Rio de Janeiro: Brasport, 2013.