



Eixo temático: Eixo Temático 5. Avaliação, Currículo, Inclusão e Diversidade no contexto das TDIC

## TEORIA ATOR-REDE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE LEARNING ANALYTICS NA EDUCAÇÃO

ACTOR-NETWORK THEORY: A SYSTEMATIC REVIEW ON LEARNING ANALYTICS IN EDUCATION

**Claudia Marchioti Nicolau dos Reis** (Doutoranda pela Universidade Estácio de Sá Rio de Janeiro - claudia.marchioti.reis@gmail.com)

**Priscila Costa Santos** (Doutora pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - pricostasantos@gmail.com)

### Resumo:

*Este trabalho tem por objetivo esclarecer como o tema de Learning Analytics (LA) no contexto dos resultados educacionais tem sido abordado nas publicações científicas de doutorado e mestrado. Para compor as fundamentações teóricas, foi realizada uma revisão de literatura na plataforma da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) no período entre 2018 e 2022. Inicialmente, com 87 textos encontrados, apenas 3 foram analisados, pois apresentaram a proposta de reconhecer padrões a partir de sistemas de análises e tecnologias capazes de gerenciar dados educacionais relevantes e tempestivos para o processo decisório de gestores, tutores e alunos e, assim, contribuir com a melhoria da qualidade na educação. Foi possível concluir que as informações disponíveis na AVA são de difícil compreensão. Desse modo, modelos tecnológicos foram propostos com a finalidade de gerenciar indicadores e contribuir no processo de aprendizagem. Assim, esses relatórios transcendem as meras especificidades técnicas e de informações, exercendo um impacto relevante e integrador nas interações sociais e na construção da realidade, envolvendo tanto agentes humanos quanto não humanos em sua totalidade social e cultural. Ao final, foram notadas lacunas nas teses e dissertações relacionadas ao tema que não incorporaram a Teoria Ator-Rede em sua fundamentação conceitual.*

**Palavras-Chave:** Educação. Learning Analytics. Teoria Ator-Rede. Indicadores Educacionais.

### Abstract:

*This work aims to clarify how the theme of Learning Analytics (LA) in the context of educational outcomes has been addressed in doctoral and master's scientific publications. To compose the theoretical foundations, a literature review was conducted on the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) platform from 2018 to 2022. Initially, with 87 texts found, only 3 were analyzed, as they proposed to recognize patterns through analysis systems and technologies capable of managing relevant and timely educational data for the decision-making process of managers, tutors, and students, thus contributing to the improvement of education quality. It was possible to conclude that the information available on the Virtual Learning Environment (VLE) is difficult to understand. Therefore, technological models were proposed to manage indicators and contribute to the learning process. Thus, these reports transcend mere technical specificities and information, exerting a relevant and integrative impact on social interactions and the construction of reality, involving both human and non-human agents in their social and cultural entirety. In the end, gaps were noticed in theses and dissertations related to the theme that did not incorporate Actor-Network Theory in their conceptual foundation.*

**Keywords:** Education. Learning Analytics. Actor-Network Theory. Educational Indicators.



## 1. Introdução

A educação na era digital é caracterizada por uma expressiva quantidade, qualidade, velocidade e relação das informações que impactam o ambiente de aprendizagem e os resultados educacionais. Nunes (2019, p.23) destaca que “cada estudante tem suas características individuais, preferências e atitudes que podem ser consideradas para enriquecer o seu perfil, de modo que esses dados se agreguem a outros e formem um conjunto de dados com informações significativas”. Nesse contexto, conforme Siemens (2013), a Learning Analytics (LA) auxilia os tutores a monitorar as atividades acadêmicas dos alunos e permite que estes acompanhem seu próprio progresso. Além disso, fornece informações relevantes aos gestores sobre o processo de aprendizagem, o andamento do curso e prováveis intervenções necessárias para garantir uma educação de qualidade e sustentável.

Diante dessa perspectiva, os relatórios gerenciais produzidos pela LA influenciam a formação da realidade educacional, pois impactam o processo decisório dos atores envolvidos no processo de aprendizagem. Portanto, é preciso refletir sobre as relações dos atores humanos e não humanos envolvidos nas práticas educacionais, ou seja, os artefatos tecnológicos visíveis e não visíveis em toda a sua abrangência social e cultural. Nesse sentido, sob a compreensão da Teoria Ator-Rede, os agentes ativos na formação de uma rede sociotécnica, sejam eles humanos ou não humanos, sujeitos ou objetos, contribuem para a emergência de controvérsias na rede educacional.

Assim, este artigo busca esclarecer a seguinte questão: Como o tema de Learning Analytics (LA) no contexto dos resultados educacionais tem sido abordado nas publicações científicas de doutorado e mestrado? Para responder a este questionamento, será realizada uma revisão sistemática com o objetivo de esclarecer como o tema de Learning Analytics (LA) no contexto dos resultados educacionais tem sido abordado nas publicações científicas de doutorado e mestrado.

Este trabalho se justifica sob três contribuições principais. Inicialmente, para a sociedade no cenário da educação, pois promove o uso da tecnologia no diagnóstico e previsibilidade dos indicadores educacionais favoráveis aos processos de aprendizagens exitosos. Em seguida, sob a perspectiva teórica, uma vez que contribui com a pesquisa e desenvolvimento de possíveis soluções na gestão educacional a partir dos rastros digitais dos alunos, mapeamento das competências da tutoria e outros indicadores educacionais. Por último, para a comunidade científica de doutores e mestres, devido à escassez de literatura sobre a aplicação e eficácia da Learning Analytics em contextos educacionais.

## 2. Teoria ator-rede: conceito e contexto educacional

Para Latour (2013), há uma tendência em utilizar generalização excessiva e/ou omissão do contexto nas pesquisas acadêmicas e notícias jornalísticas, pois normalmente os fatos são apresentados de forma isolada da realidade complexa e não observam o assunto em suas especificidades, interesses e conexões. Nesse sentido, a Teoria Ator-Rede (TAR) sugere que os fatos estão interligados em uma rede dinâmica de relações entre humanos e não-humanos, sendo que a rede não representa apenas conexões físicas ou digitais, mas abrange a realidade social a partir de elementos distintos, como entidades, pessoas, objetos ou ideias, que impactam a estrutura social e cultural.

[...] rede é uma expressão para avaliar quanta energia, movimento e especificidade nossos próprios relatos conseguem incluir. Rede é conceito, não coisa. É uma ferramenta que nos ajuda a descrever algo, não algo que esteja sendo descrito. [...] a rede não é aquilo que está



representado no texto, mas aquilo que prepara o texto para substituir os atores como mediadores. (LATOURE, 2012, p. 192).

Desse modo, o autor ratifica que a rede é um conjunto de relações entre os atores, considerando que cada ator tem o potencial de impactar e ser impactado pelos outros. De acordo com Santos (2021, p.34), "o ator, humano ou não humano, é aquele ou aquilo que move e/ou age em conexão com outras entidades que se aproximam dele".

Nessa perspectiva, dois conceitos devem ser refletidos. Inicialmente, o de não humanos, considerados como atores que não são humanos, tais como software, tecnologia, equipamentos, laboratórios de pesquisas, entre outros. Já o segundo conceito trata a sociologia a partir de uma versão inovadora das dinâmicas sociais, tecnológicas e culturais contemporâneas. O social é impactado pela interconectividade, associações simétricas, contínuas e heterogêneas entre não humanos e humanos, e provavelmente extrapola a relação social, uma vez que pode indicar situações desconhecidas (Latour, 2012).

Sendo assim, é necessário avaliar de maneira crítica, analítica e sistemática a complexidade das relações sociais contemporâneas da era digital, na qual os objetos interferem nas ações humanas e vice-versa. Para Lemos, "o ator-rede, um dos principais conceitos da TAR, não é o indivíduo e a rede não é a sociedade; o ator é a rede e a rede é um ator, ambos são mediadores em uma associação" (Lemos, 2013, p. 23).

Branquinho (2017) destaca que as limitações da TAR são provenientes da quantidade excessiva de associações não identificadas do que associações encontradas. Esse limite conceitual é chamado de plasma, ou seja, tudo que não foi observado pela rede, portanto, aquilo que não é conectado fica sem conexão.

À luz da teoria TAR, novos conceitos são desenvolvidos, como actante, intermediário e mediador. O actante é o ator humano ou não humano capaz de agir na rede. O intermediário não produz alteração na rede, mas é facilitador das relações entre atores. Por sua vez, o mediador, além de facilitar a relação entre os atores, promove a transformação. Diante das interfaces conceituais da TAR, este estudo reflete sobre a Learning Analytics com actante, intermediário e mediador.

Conforme Lemos (2013), a comunicação das coisas envolve a função ativa dos objetos e tecnologias com a finalidade de facilitar e mediar as interações entre humanos e não humanos. Portanto, as coisas não são somente passivas, pois exercem influência significativa na configuração das redes sociais e na percepção da sociedade contemporânea.

Sob esse ponto de vista, a Teoria Ator-Rede permite uma compreensão de como os dados inteligentes, por exemplo, os relatórios gerenciais produzidos pela Learning Analytics (LA), influenciam o processo decisório em diversas áreas de atuação, inclusive na educação. Sendo assim, esses dados não são interpretados exclusivamente como fontes estatísticas, mas como agentes ativos na construção de uma realidade na era digital conectada em rede, capaz de aprimorar processos e práticas profissionais.

Nesse contexto, os relatórios gerenciais nas instituições de ensino são considerados agentes ativos na moldagem dos indicadores/resultados educacionais, pois impactam diretamente as dinâmicas sociais e a formação da realidade de maneira relevante e integrada entre os diversos



atores e elementos envolvidos nas redes, tanto seres humanos quanto não humanos, incluindo artefatos tecnológicos visíveis e invisíveis, em toda a sua complexidade social e cultural. Portanto, a Teoria Ator-Rede contribui na reflexão da temática educacional diante da complexidade de suas relações no uso da tecnologia e respectivos impactos sociais, gerenciais, éticos e metodológicos na educação.

### 3. Learning Analytics: actante, intermediário e mediador

Moissa, Gasparini e Kemczinski (2014) conceituam a Análise de Aprendizagem (LA, do inglês "Learning Analytics") como o processo de coletar, analisar e relatar dados de alunos e de seus ambientes educacionais, com o objetivo de compreender, melhorar e otimizar o desempenho acadêmico. Dessa forma, a gestão dos indicadores educacionais pode promover melhorias nos processos de ensino e aprendizagem.

De acordo com uma abordagem multidisciplinar, é apresentado um modelo de referência para a Análise de Aprendizagem (LA), dividido em quatro dimensões: (1) Identificação dos dados e ambientes a serem analisados (O quê?); (2) Definição dos agentes envolvidos (Quem?); (3) Esclarecimento dos objetivos e resultados da análise (Por quê?); e (4) Seleção das técnicas a serem utilizadas na análise dos dados em relação aos objetivos estabelecidos (Como?) (Chatti et al., 2012).

Assim, a intensa coleta de dados em grande quantidade e qualidade, em contextos educacionais abrangentes e com uma variedade de ferramentas tecnológicas, incluindo inteligência artificial e Ambientes Virtuais de Aprendizagem, permite o monitoramento do processo de ensino-aprendizagem. Diante de informações estratégicas, como o desempenho acadêmico de alunos, professores e da instituição de ensino, é possível fazer um diagnóstico da situação educacional em um dado momento, bem como gerenciar pontos de melhoria e projetar indicadores acadêmicos alinhados com os objetivos institucionais e com a melhoria da qualidade da educação.

Quando associada especificamente no domínio da Educação, a LA torna-se um instrumento nas mãos dos envolvidos nessa área, pois um vasto número de dados é gerado a partir da interação dos stakeholders, dos conteúdos e da própria tecnologia nos AVA, sendo sistematicamente armazenados, os quais conseqüentemente, poderão ser recuperados para descobrir conhecimento, possibilitando a melhoria na resolução de problemas educacionais (DIAS JÚNIOR, 2019, p.51).

A Análise de Aprendizagem é capaz de agregar os rastros digitais dos alunos e, assim, apresentar indicadores sobre a aprendizagem, status de engajamento, retenção, avaliação, entre outras variáveis do processo educacional. Dessa forma, pode sugerir soluções acadêmicas estratégicas para a intervenção do tutor, gestores e da sociedade, com a premissa de promover a melhoria na qualidade da educação.



#### 4. Metodologia

A revisão bibliográfica, normalmente, associa o problema de pesquisa com: (i) a análise de pesquisas anteriores da mesma temática ou temas afins; e (ii) a abordagem do referencial teórico, de acordo com Alves, Mazzotti e Gewandszajder (2009), promovendo no pesquisador a familiaridade com estudos produzidos na área, bem como permitindo selecionar e comparar os resultados obtidos na literatura. Desse modo, o pesquisador pode identificar lacunas específicas nas produções acadêmicas que devem ser preenchidas por meio de conceitos provenientes de diversas correntes de pensamento teórico.

Investigar publicações com a proposta de reconhecer padrões a partir de sistemas de análise e tecnologias que promovem o gerenciamento dos dados educacionais no processo decisório de gestores, tutores e alunos foi a grande motivação deste estudo, pois, no contexto da educação na era digital, a quantidade, velocidade e qualidade das informações impactam os resultados educacionais. Sendo assim, é necessário que mecanismos sejam desenvolvidos para auxiliar as estratégias pedagógicas capazes de gerar indicadores exitosos na gestão acadêmica.

Nesse sentido, com uma extensa quantidade de trabalhos científicos desenvolvidos nos programas de doutorado e mestrado, torna-se relevante o estudo conceitual da temática da Learning Analytics nos resultados educacionais. Para identificar, sistematizar e analisar sobre essa temática, foi realizada uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) no âmbito da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

O Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), pelo Programa da Biblioteca Digital Brasileira (BDB), criou e mantém a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) com o apoio da Financiadora de Estudos e Pesquisas (FINEP) com o objetivo de democratizar o acesso à informação científica e acadêmica (acesso aberto e gratuito) e incentivar a pesquisa e desenvolvimento acadêmico nacional. A BDTD é reconhecida mundialmente por seu sistema de publicação eletrônica na divulgação e captura de teses e dissertações realizadas pelas instituições brasileiras de ensino superior e possui um amplo acervo de publicações em diversas áreas do conhecimento. Essa plataforma online está disponível no sítio: <https://bdttd.ibict.br> ou no portal da internet do órgão responsável pelo projeto BDTD, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), em <https://www.periodicos.capes.gov.br>.

Os descritores utilizados foram: “Learning Analytics” AND “Educação Superior”; “Learning Analytics” AND “Educação”; “Learning Analytics” AND “Teoria Ator-Rede”; “Learning Analytics” AND “Sociologia Digital”; “Learning Analytics” AND “Engajamento”; “Learning Analytics” AND “Monitoramento discente”; “Learning Analytics” AND “Monitoramento docente”; “Learning Analytics” AND “Práticas Pedagógicas”; “Learning Analytics” AND “Participação educacional”; “Learning Analytics” AND “Inteligência Artificial”; “Learning Analytics” AND “Preditivo”; “Learning Analytics” AND “Resultados Educacionais”; “Learning Analytics” AND “Dados Educacionais”; “Learning Analytics” AND “Variáveis educacionais”; “Learning Analytics” AND “Dados acadêmicos”; “Learning Analytics” AND “Índices educacionais”; “Learning Analytics” AND “Indicadores”.

O levantamento da literatura foi realizado no mês de fevereiro de 2024. Como critérios de inclusão, foram observadas as publicações com o tema Learning Analytics no contexto dos resultados educacionais no período de 2018 a 2022, nos idiomas em Língua Portuguesa e Inglês. Foram excluídos 48 textos duplicados e 14 sem relação com a temática do estudo. Foram consideradas publicações sem relação com o tema aquelas que não consideraram a tecnologia da Learning Analytics como instrumento de informações relevantes nos indicadores educacionais.



Desse modo, a tabela 1 apresenta as etapas da pesquisa de análise, inclusão, exclusão e validação dos dados.

Tabela 1. Protocolo de Estudo

<b>Propósito</b>	Pesquisar o que se tem produzido sobre o tema Learning Analytics no contexto dos resultados educacionais
<b>Âmbito da pesquisa</b>	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)
<b>Argumento de pesquisa</b>	Teses e Dissertações que trataram sobre a Learning Analytics
<b>Critério de inclusão</b>	Teses e Dissertações com referência explícita à Learning Analytics entre 2018 a 2022
<b>Critério de exclusão</b>	Publicações duplicados e sem relação com os resultados educacionais
<b>Critério de validade metodológica</b>	Foram analisados todos os resumos das publicações que atendiam ao argumento da pesquisa, que não fossem duplicados e sem relação com os resultados educacionais, para confirmar a pertinência da publicação com o objetivo do levantamento
<b>Resultados</b>	Todas as publicações que atenderam ao argumento de pesquisa e aos critérios de inclusão e que não se enquadraram nos critérios de exclusão foram catalogados e agrupados de acordo com seu conteúdo e enfoque
<b>Depuração e tratamento dos dados</b>	Analisou-se, por meio da leitura dos resumos, se o foco incidia sobre Learning Analytics no contexto dos resultados educacionais

Fonte: Elaborada pelos autores (Revisão Sistemática de Literatura)

Em conformidade com as diretrizes do Protocolo de Estudo, a busca pelas publicações teve o propósito de investigar o que tem sido produzido sobre Learning Analytics no contexto dos resultados educacionais a partir dos argumentos propostos. Diante do banco de dados criado, foram aplicados os filtros de inclusão e exclusão para validação metodológica; em seguida, foram obtidos os resultados e suas respectivas discussões e análises.

Foram analisadas todas as publicações de teses e dissertações que atendiam ao argumento de pesquisa para ratificar a sua pertinência com o objetivo do levantamento. Logo, foram obtidas 87 publicações, mas com as exclusões de 62 textos, a seleção foi representada por 25 trabalhos que foram submetidos às análises de títulos e resumos. A etapa de elegibilidade considerou os resumos que apresentaram o LA como ferramenta tecnológica estratégica nos indicadores educacionais. Nesse sentido, 6 publicações (2 teses e 4 dissertações) foram observadas até o tratamento de 3 produções acadêmicas que retratam o foco desse estudo, ou seja, a utilização do LA na coleta, análise e acompanhamento de dados que impactam os resultados educacionais e, portanto, permitem a previsibilidade e intervenção dos agentes da educação, como os gestores acadêmicos, professores e tutores.

Portanto, foram selecionadas as publicações que tinham relação com o tema, conforme figura 1, na composição desta revisão sistemática de literatura, a fim de investigar a produção de literatura sobre a aplicação de indicadores exitosos na qualidade da educação a partir do uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) avançadas, como o LA.

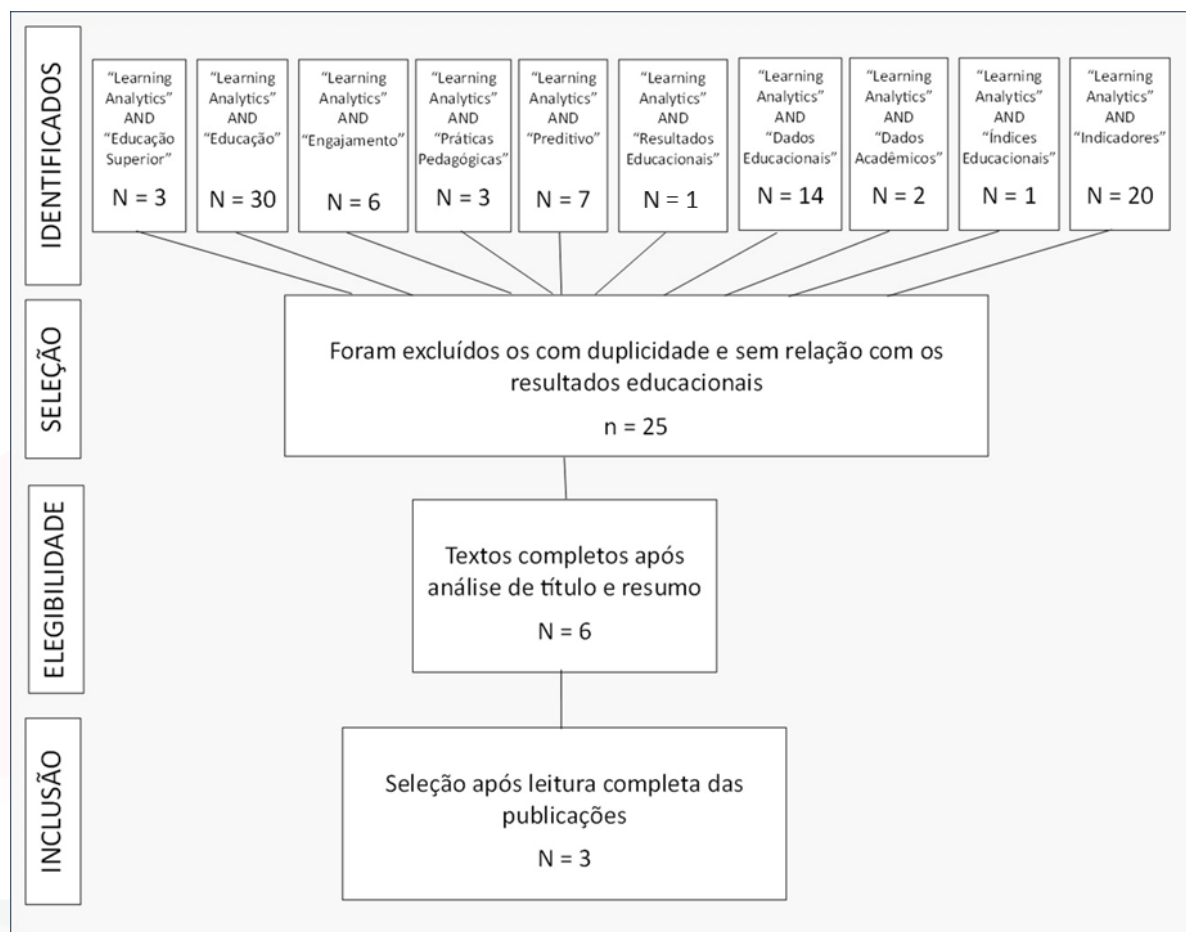


Figura 1. Seleção das publicações

Fonte: Elaborada pelos autores (Revisão Sistemática de Literatura)

## 5. Resultados

Após revisão sistemática de literatura, foram selecionados os artigos da tabela 2 com o propósito de apresentar as publicações que interligaram a tecnologia da Learning Analytics com o mapeamento e gerenciamento de indicadores educacionais, visando à melhoria dos resultados institucionais e/ou à qualidade da educação.

A amostra final desta revisão de literatura foi realizada a partir da análise de conteúdo composta por três publicações científicas previamente selecionadas pelos critérios de inclusão, exclusão e depuração dos textos. Das três produções, percebe-se que foram desenvolvidas em instituições públicas, o que pode sugerir que, além da baixa quantidade de estudos sobre o tema na área, há mais acessibilidade e transparência dos dados no ambiente acadêmico público.

Na tabela 2, há uma síntese das publicações selecionadas para análise deste estudo.



Tabela 2. Quadro Sistemático

Tipo de Produção	Repositório	Título	Ano	Autor	Orientador	IES	Link
Dissertação	BDTD	Um plugin do tipo report para a identificação do risco de evasão na educação superior a distância que usa técnicas de visualização de dados	2019	Brito, Maria Tatiane de Souza	BEZERRA, Porto	Universidade Federal da Paraíba	<a href="https://bit.ly/3USyK9V">https://bit.ly/3USyK9V</a>
Tese	BDTD	Magister - Metodologia de análise de programas de educação à distância baseada em Learning Analytics	2018	Lacerda, Ivan Max Freire de	Valentim, Ricardo Alexandro de Medeiros	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	<a href="https://bit.ly/49NEi9L">https://bit.ly/49NEi9L</a>
Tese	BDTD	Learning analytics como apoio na avaliação diagnóstica dos docentes no ambiente virtual de aprendizagem	2019	Dias Júnior, Maurício Vieira	Mercado, Luís Paulo Leopoldo	Universidade Federal de Alagoas	<a href="https://bit.ly/49EUI50">https://bit.ly/49EUI50</a>

Fonte: Elaborada pelos autores (Revisão Sistemática de Literatura)

Learning Analytics (LA) é definida como a atividade de coletar, analisar e apresentar dados sobre os rastros digitais dos alunos com a finalidade de aperfeiçoar o modelo de aprendizado e o ambiente educacional. Essa tecnologia oferece oportunidades estratégicas, pois promove o conhecimento de informações úteis no processo decisório dos resultados educacionais. De acordo com Brito (2019), é difícil a compreensão dos relatórios gerados pelos AVAs. Nesse contexto, propõe um modelo de um sistema para identificar alunos em risco de evasão em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle.

Com o desenvolvimento da ferramenta Learning Analytics com filtros e visualizações adequados que apresentem um diagnóstico prévio dos indicadores dos alunos, entre eles, dados de acessos, interações e notas, os professores, tutores e coordenadores podem intervir no risco de evasão de alunos. Adicionalmente, foi destacada a importância da notificação do status de risco de evasão para o aluno como um canal de comunicação tempestivo e de fácil entendimento.

A Learning Analytics integra diversas áreas do conhecimento, incluindo pedagogia, psicologia e tecnologia, para compreender a aprendizagem do aluno e permitir uma conexão dos seus dados sobre engajamento, retenção, avaliação e outras variáveis do processo educacional. Diante desse cenário, Lacerda (2018) realizou um estudo com uma proposta de modelo para analisar programas de ensino a distância, utilizando dados de acesso dos alunos ao Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e identificando padrões sequenciais de uso. Após a utilização de algoritmos de mineração dos dados, os resultados foram classificados em três estratégias de aprendizagem: 1. Cognitivas; 2. Metacognitivas e 3. Administração de Recursos incluindo habilidades e práticas educacionais de aprendizado.





Além do desenvolvimento de uma ferramenta tecnológica de monitoramento, previsão e ações sobre os indicadores educacionais, a pesquisa constatou a existência de uma nova categorização, padrões de baixa participação, ou seja, cerca de 80% dos alunos ficaram sem interação no AVA na maior parte do tempo, e quando interagiram, geralmente, foram com ações somente de visualizações.

Em seguida, aproximadamente, 20% dos padrões identificados foram metacognitivos, o que representa que os estudantes, essencialmente, utilizam o tempo para práticas de observações e planejamento de execução das atividades propostas. Em torno de 1% dos alunos apresentaram padrões cognitivos, sendo assim, há baixa produção de conhecimento sobre o conteúdo disponível na AVA. Por último, não foram registrados eventos sobre a administração de recursos, possivelmente, o contato com terceiros para solicitação de apoio e organização do ambiente de estudo e do tempo foi feito por mídias digitais não conectadas ao AVA.

Desta maneira, as evidências do estudo indicam que a reunião de dados educacionais com a finalidade de descobrir padrões comportamentais de aprendizado são favorecidos pelo uso da tecnologia do LA e modelos algorítmicos capazes de mensurar, gerenciar e/ou melhorar a performance dos indicadores na educação de cursos disponíveis na modalidade a distância.

Conforme Dias Júnior (2019), no decorrer dos últimos anos, os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) têm desempenhado um importante instrumento para a melhoria do aprendizado na educação a distância, pois são compostos por um número elevado de dados (Big Data) que uma vez, transformados pelas tecnologias, como do LA em conjunto com técnicas de Educational Data Mining (EDM), elaboram indicadores educacionais estratégicos para o professor durante uma disciplina com o objetivo de melhorar a performance do aluno, e, respectivamente, contribuir com uma educação de qualidade.

Nesse contexto, foi realizada uma pesquisa para identificar as dificuldades dos docentes no AVA, além de uma revisão na literatura e um novo modelo proposto incluindo uma contribuição inovadora denominada LAnalyze utilizada para validar uma ferramenta efetiva no gerenciamento dos resultados educacionais de apoio ao professor na avaliação diagnóstica dos alunos. Os resultados encontrados evidenciaram a necessidade de treinamento dos professores sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) avançadas, assim como os gestores demonstram insegurança e falta de motivação na implantação de novas versões tecnológicas no AVA, provavelmente, pela necessidade de adaptações sistêmicas, mas que seu apoio é fundamental para efetivação das práticas educativas.

Por fim, foi identificada a existência de ferramentas de Learning Analytics (LA) disponíveis no AVA-Moodle, que podem contribuir no suporte diagnóstico ao perfil do professor, porém é essencial uma análise crítica sobre as teorias, metodologias e práticas educacionais aplicadas em conjunto com a área tecnológica no AVA.

De modo geral, os resultados dessa revisão sistemática de literatura, aplicaram o LA nas instituições de ensino a distância que utilizavam a plataforma AVA com objetivo de gerar um indicador capaz de diagnosticar um dado educacional (evasão, padrões de comportamentos dos alunos e dificuldades docentes nos processos avaliativos) relevante para a qualidade na educação e, que além, do acompanhamento e previsibilidade dos rastros digitais dos alunos, permitisse a interferência dos agentes educacionais (professores, tutores, gestores e alunos) a fim de melhorar a performance dos resultados educacionais.

Foi observado que geralmente, as informações disponíveis na AVA não permitem uma fácil compreensão, com isso, modelos foram propostos. No entanto, preservando a especificidade e metodologia de cada sistema, foram destacadas as demandas necessárias para o sucesso da



tecnologia na educação, entre elas, treinamento, engajamento, usabilidade e aceitação dos usuários, como também, a adoção e correlação das práticas educacionais alinhadas com a inovação tecnológica em todo o seu potencial de descobertas, vantagens e riscos inerentes. Destaca-se que a Teoria Ator-Rede não foi indicada nas publicações analisadas.

## 6. Considerações Finais

A pesquisa realizou uma revisão sistemática com o objetivo de esclarecer como o tema de Learning Analytics (LA) no contexto dos resultados educacionais tem sido abordado nas publicações científicas de doutorado e mestrado no período de 2018 a 2022 com a proposta de reconhecer padrões a partir de sistemas de análises e tecnologias que promovem o gerenciamento dos dados educacionais no processo decisório de gestores, tutores e alunos.

Foi observado que a Learning Analytics (LA) é uma tecnologia capaz de auxiliar os tutores no monitoramento das atividades acadêmicas dos alunos e fornecer informações relevantes para os gestores sobre o processo de aprendizagem. Esses relatórios gerenciais exercem influência na qualidade da Educação, pois com a divulgação de indicadores educacionais impactam o processo decisório dos agentes envolvidos na aprendizagem. Sob a análise da Teoria Ator-Rede, o tema dessa pesquisa relacionou as dinâmicas sociais, tecnológicas e culturais contemporâneas a partir da interconectividade entre humanos e não humanos como agentes influenciadores e influenciados da rede educacional.

A partir da revisão de literatura realizada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), reconhecida por seu amplo acervo e acesso gratuito que identifica padrões e tendências nessa área, esta pesquisa encontrou 87 publicações, mas após os critérios de inclusão, exclusão e depuração dos textos, apenas três foram analisados por apresentarem associações da Learning Analytics com o contexto dos resultados educacionais.

As análises das publicações revelaram que Learning Analytics foram aplicadas em instituições de ensino a distância que utilizavam plataformas de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) com o objetivo de gerar indicadores capazes de diagnosticar diversos aspectos educacionais relevantes, como evasão, padrões de comportamento dos alunos e dificuldades enfrentadas pelos docentes nos processos avaliativos. Além do acompanhamento e previsão dos rastros digitais dos alunos, o LA permitiu a intervenção dos agentes educacionais (professores, tutores, gestores e alunos) para melhorar a qualidade e os resultados educacionais.

O destaque dessa revisão sistemática indicou que as informações disponíveis na AVA são de difícil compreensão, desse modo, os autores analisados apresentaram modelos tecnológicos com a finalidade de gerenciar indicadores e contribuir com a melhoria da qualidade na educação. Entre as atividades propostas sobre a inovação tecnológica conectada com a gestão educacional em todo o seu potencial de descobertas, vantagens e riscos inerentes, foram indicadas: treinamento, engajamento, usabilidade e aceitação dos usuários.

Por fim, foram identificadas lacunas nas produções de tese e dissertação com o tema Learning Analytics no contexto educacional, especialmente, quando correlacionadas com a ética, inteligência artificial, resultados educacionais exitosos, sigilo e segurança da informação.



## 7. Referências

Alves, A. L., Porto, C. de M., & de Jesus Oliveira, K. E. (2018). Educação online mediada pelo WhatsApp: mapeando rastros e controvérsias de alunos à luz da teoria ator-rede. *Revista Diálogo Educacional*, 18(56), 164–185. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/1981-416X.18.056.DS08>. Acesso em: 21 dez. 2023.

Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. *Ética e pesquisa em Educação: subsídios*. Rio de Janeiro: ANPED, 2019. 113 p. (v.1).

Brasil. Lei Nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília: Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, [2018]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm). Acesso em: 21 dez. 2023.

Brandão, José Orlando da Silva. Uma abordagem com learning analytics e séries temporais na análise de dados educacionais. 2018. 97 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Informática Aplicada) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

Branquinho, Fátima Teresa Braga; Lacerda, Fátima Kzam Damaceno de. A contribuição da teoria ator-rede para as pesquisas em educação. *Reflexão e Ação*, v. 25, n. 3, p. 49-67, 2017.

Brito, Maria Tatiane de Souza. Um plugin do tipo report para a identificação do risco de evasão na educação superior a distância que usa técnicas de visualização de dados. 2019. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Informática, Universidade Federal da Paraíba.

Chatti, M. A.; Dyckhoff, A. L.; Schroeder, U.; Thüs, H. A reference model for learning analytics. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, v. 4, n. 5, p. 318-331, 2012.

Cupani, Alberto. Modalidades da tecnologia e suas consequências culturais. 2020.

Dias Júnior, Maurício Vieira. Learning Analytics como apoio na avaliação diagnóstica dos docentes no ambiente virtual de aprendizagem. 2019. Tese de Doutorado em Educação - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

Goldenberg, Mirian. *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais* I. 3 ed. Rio de Janeiro: Record, 1999.

Gómez, Ana. Inteligência Artificial na Educação e Ética. *RE@D - Revista de Educação a Distância e Elearning*, Volume 6, Número 1, p. 25-40, Jan – Jun 2023.

Lacerda, Ivan Max Freire de. Magister - Metodologia de análise de programas de educação à distância baseada em Learning Analytics. 2018. 41 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica e de Computação) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

Lakatos, E. M.; Marconi, M. A. *Fundamentos de metodologia científica*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

Latour, B. *A esperança de Pandora*. Bauru: Edusc, 2001.

Latour, Bruno. *Reagregando o social: uma introdução à teoria do ator-rede*. Salvador: EDUFBA, 2012.

Latour, Bruno. *Investigação sobre os modos de existência: uma antropologia dos modernos*. 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2013.

Latour, B. *Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica*. Rio de Janeiro: Editora 34, 2013.

Lemos, André. *A comunicação das coisas: teoria ator-rede e cibercultura*. São Paulo: Annablume, 2013. (Capítulos 1 e 2).



Mazzotti, Alda Judith Alves; Gewandsznajder, Fernando. O Método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa. 2ª ed. Editora Thompson, 2009.

Moissa, Barbara; Gasparini, Isabela; Kemczinski, Avanilde. Learning Analytics: um mapeamento sistemático. In: Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE, 2014.

Portela, Adelson Menezes. Uso de Learning Analytics sobre dados de questionários para apoio à avaliação da aprendizagem por professores e gestores. 2021. 100 f. Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2021.

Rocha Neto, Tobias Ferreira da. Orientação acadêmica apoiada por learning analytics e visualização de dados. 2019. 113 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais) - Instituto MetrÓpole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

Santos, Priscila Costa et al. Redes sociais da internet e políticas públicas educacionais: influências recíprocas. 2021. (Introdução, Capítulos 1, 2 e 3).

Pádua, Elisabete Matallo M. Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática. Papirus Editora, 2019.

Paz, J. (Ed.) (2022). Ética e Investigação no Digital. LE@D, Universidade.

Siemens, George. (2013). 'Learning analytics: The emergence of a discipline'. American Behavioral Scientist, 57(10), 1380–1400.