



Universidade de Brasília (UnB)
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação
Mestrado em Ciência da Informação

Gessyca Lago

A INTERFERÊNCIA DA LEARNING ANALYTICS NA AVALIAÇÃO DE IMPACTO E
DESEMPENHO DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS

Brasília
2020

GESSYCA LAGO

A INTERFERÊNCIA DA LEARNING ANALYTICS NA AVALIAÇÃO DE IMPACTO E
DESEMPENHO DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Linha de pesquisa: Organização da Informação
Orientador(a): Pr. Dr. Claudio Gottschalg-Duque

Brasília
2020

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

Título: “A interferência da *learning analytics* nos estudos sobre avaliação de impacto e desempenho em bibliotecas universitárias ”

Autor (a): Gessyca da Silva Lago

Área de concentração: Gestão da Informação

Linha de pesquisa: Organização da Informação

Dissertação submetida à Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Faculdade em Ciência da Informação da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção do título de **MESTRE** em Ciência da Informação.

Dissertação aprovada remotamente em: 18 de maio 2020.

Presidente (UnB/PPGCINF): Cláudio Gottschalg Duque

Membro Externo (UnB/FCI): Fernanda de Souza Monteiro

Membro Interno (UnB/PPGCINF): André Porto Ancona Lopez

Suplente (UnB/PPGCINF): Ivette Kafure Munoz

Em 04/02/2020.



Documento assinado eletronicamente por **Claudio Gottschalg Duque, Pesquisador(a) Colaborador(a) Pleno(a) da Faculdade de Ciência da Informação**, em 19/05/2020, às 16:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Gessyca da Silva Lago, Usuário Externo**, em 20/05/2020, às 16:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Andre Porto Ancona Lopez, Membro do Colegiado da Pós-Graduação da Faculdade de Ciência da Informação**, em 20/05/2020, às 19:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Fernanda de Souza Monteiro, Professor(a) de Magistério Superior da Faculdade de Ciência da Informação**, em 21/05/2020, às 11:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
http://sei.unb.br/sei/controlador_externo.php?

21/05/2020

SEI/UnB - 4952764 - Despacho



acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4952764** e o código CRC **D181360A**.

Referência: Processo nº 23106.010886/2020-79

SEI nº 4952764

AGRADECIMENTOS

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (FCI), que contribuíram das mais diversas maneiras para formar mais uma Mestre em Ciência da Informação.

A amiga Janaína dos Santos Melo por sempre disposta a ajudar da forma que podia e aberta a me ouvir nesse período tão intenso da minha vida.

Ao meu orientador Claudio Gottschalg-Duque que esteve disposto a compartilhar seus conhecimentos, experiência e paciência afim de tornar este trabalho possível.

Ao Diônitas Mendes, amor em tempo parcial e amigo em tempo integral, por me inspirar com sua incrível força de vontade, por estar presente e atuante nos melhores e piores momentos de minha vida nos últimos doze anos.

À minha mãe pela qual tenho admiração incondicional, que me ensinou a conquistar meu espaço no mundo através do trabalho duro e esteve por trás de todas as conquistas da minha vida me dando apoio da melhor forma possível.

Muito obrigada a todos!

"Nós vivíamos em fazendas, depois vivemos nas cidades, e agora vamos viver na Internet" -Sean Parker. A Rede Social (2010)

RESUMO

Estudo que busca expor a maneira com que o *Learning Analytics* (LA) pode contribuir para a demonstração de impacto e valor das Bibliotecas Universitárias. A demanda crescente pela comprovação do impacto e valor das bibliotecas perante as instituições mantenedoras e a sociedade implica na busca por instrumentos de avaliação que permitam relacionar o uso da biblioteca e o sucesso e aprendizado dos estudantes. A integração dos dados de biblioteca com os dados institucionais para comprovar impacto é um meio de acessar impacto explorado na literatura científica. Sendo assim este estudo tem como objetivo geral propor critérios de implementação que permitam demonstrar do impacto da biblioteca universitária por meio de LA. Para este fim foi utilizada a Revisão Sistematizada de Literatura como metodologia, com o intuito de criticar e sintetizar a literatura representativa do uso de Learning Analytics em Bibliotecas Universitárias. Vinte estudos foram para leitura integral os quais foram categorizados e agrupados conforme aproximações temáticas, para extrair os principais tópicos de interesse em comum. Produziu-se um quadro de critérios de implementação da LA que reflete os métodos, condições necessárias, resultados esperados e intervenções para demonstrar o impacto da biblioteca universitária. O estudo revelou os desafios e controvérsias do uso da LA em Bibliotecas, mas demonstrou também que o assunto possui atrativos suficiente para que seja melhor explorado pela Biblioteconomia e Ciência da Informação.

Palavras-chave: Learning Analytics. Big Data. Impacto de Bibliotecas.

ABSTRACT

Research that seeks to demonstrate how Learning Analytics can contribute to the demonstration of impact and value of Academic Libraries. The growing demand for evidence of the impact and value of libraries in front of the higher education institutions and society, request the search for assessment tools that link the use of the library to student learning and success. Integrating library data with institutional data to prove impact is a means of accessing the impact explored many times in the scientific literature. Thus, this study has the main purpose of proposing implementation criteria that allows the demonstration of the impact of the academic library through LA. We use a Systematized Literature Review as methodology, in order to criticize and synthesize the literature that represents the use of LA in Academic Libraries. Twenty studies were selected for full reading, then they were categorized and grouped according to thematic approaches, to extract the main topics of common interest. The implementation criteria for the use of LA was presented, one that reflects the methods, enablers, expected results and interventions to demonstrate impact in Academic Libraries. The study revealed the challenges and controversies related to the use of LA in Libraries, but also demonstrated that the subject has enough attractions to be better explored by Library and Information Science.

Palavras-chave: Learning Analytics. Big Data. Library Impact

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Modelo de cadeia de valor de um ecossistema de Big Data.....	21
Figura 2. Uma visão geral de várias ferramentas de Big Data.....	24
Figura 3. O Ciclo da Learning Analytics.....	29
Figura 4. Inter relação dos dados de bibliotecas.....	38
Figura 5. Facetas do valor da biblioteca acadêmica.....	39
Figura 6. Fórmula de questão de pesquisa de correlação.....	42
Figura 7. Etapas do processo de Revisão Sistemizada de Literatura.....	47
Figura 8. Nuvem de Palavras-Chave dos artigos selecionados.....	71
Figura 9. Critérios de implementação para demonstração de impacto da Biblioteca Universitária por meio da Learning Analytics.....	80

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Número de publicação sobre LA indexadas na LISA entre 2009-2018.....	14
Gráfico 2. Triagem dos Estudos.....	51
Gráfico 3. País de origem dos artigos.....	56
Gráfico 4. Quantidade de Artigos Publicados por Ano.....	56
Gráfico 5. Categoria de pesquisa por tipo de objetivo.....	69
Gráfico 6. Tipos de população/objetos estudos nas pesquisas selecionadas.....	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Big Data e Análise de Dados Tradicional	14
Quadro 2. Exemplos de definições de Big Data Analytics.....	22
Quadro 3. Uma breve comparação dos dois campos	27
Quadro 4. Áreas de Aplicação para Educational Data Mining e Learning Analytics.....	31
Quadro 5. Abordagens de Revisão de Literatura.....	45
Quadro 6. Características da Revisão Sistematizada de Literatura.....	46
Quadro 7. Descrição das bases de dados utilizadas.....	48
Quadro 8. Ficha indicação de título, autores, periódico da publicação, país de origem e ano de publicação.....	50
Quadro 9. Ficha de descrição metodológica dos artigos selecionados.....	50
Quadro 10. Relação dos artigos selecionados, com indicação de título, autores, periódico da publicação, país de origem e ano de publicação.....	53
Quadro 11. Artigos selecionados por título de periódico ou evento.....	55
Quadro 12. Número de Publicações por autor.....	57
Quadro 13. Ficha de Descrição metodológica dos artigos selecionados.....	59
Quadro 14. Artigos divididos em categorias temáticas.....	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Total de publicações recuperadas e selecionadas por base de dados	50
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CI	Ciência da Informação
EAD	Ensino a Distância
EDM	Educational Data Mining (Mineração de dados educacionais)
IES	Instituições de Ensino Superior
LA	Learning Analytics

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	5
LISTA DE GRÁFICOS	6
LISTA DE QUADROS	7
1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Tema	11
1.2 Problema	15
2 JUSTIFICATIVA	15
3 OBJETIVOS DA PESQUISA	17
3.1 Objetivo geral	17
3.2 Objetivos específicos	17
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
4.1 Big Data	17
4.2.1 Big Data Analytics	21
4.3 <i>Learning Analytics</i> e Mineração de Dados Educacionais	25
4.4 Avaliação, impacto e valor de Bibliotecas	34
4.4.1 Bibliotecas universitárias e <i>Learning Analytics</i>	41
7 METODOLOGIA	43
7.1.1 Busca	47
7.1.2 Seleção dos estudos	49
7.1.3 Mapear os dados	49
8 RESULTADOS	50
9 DISCUSSÃO	68
9.1 O impacto da biblioteca no sucesso dos estudantes	72
9.2 Ética e <i>Learning Analytics</i>	73
9.3 Dados de Biblioteca: Coleta, Gerenciamento e Integração	74

9. 4 Perspectivas das partes interessadas sobre a implementação de Learning Analytics	75
9. 5 Ferramentas para implementação de Learning Analytics	76
10 CRITÉRIOS DE IMPLEMENTAÇÃO DE LA PARA BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS	77
11 CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
REFERÊNCIAS	84
APÊNDICE	89

1 INTRODUÇÃO

1.1 TEMA

O novo paradigma tecnológico organizado com base nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) fez surgir a Sociedade em Rede, uma nova estrutura social associada ao informacionalismo, no qual o conhecimento e a informação são a principal fonte de produtividade da sociedade. (CASTELLS, 1999). Nesse contexto, a rápida propagação da internet permitiu que parte das atividades humanas passassem a ter lugar em meio virtual; desde aprender sobre um assunto específico, conversar com amigos, a até ir às compras e etc. Todo o registro dessas atividades ocorridas em ambiente tecnológico é transformado em dado e se junta a bases de dados de diferentes naturezas que compõem o universo digital.

Frawley, Shappiro e Matheus (1992, p. 1) expressaram preocupação com este excesso de dados e as dificuldades no tratamento e compreensão desses dados pelos seres humanos:

O que devemos fazer com essa enxurrada de dados brutos? Claramente, pouco disso será visto pelos olhos humanos. Se for entendido, terá que ser analisado por computadores. Embora técnicas estatísticas simples para análise de dados tenham sido desenvolvidas há muito tempo, técnicas avançadas para análise inteligente de dados ainda não estão maduras. Como resultado, há uma lacuna crescente entre geração de dados e compreensão de dados. Ao mesmo tempo, há uma crescente percepção e expectativa de que os dados, analisados e apresentados de forma inteligente, serão um recurso valioso a ser usado para obter uma vantagem competitiva.

O grande volume de dados conhecido como Big Data é um fenômeno global que está presente em todas as áreas da economia. Empresas produzem dados transacionais de maneira incessante capturando dados sobre clientes, fornecedores e operações. Além disso, milhões de dispositivos conectados à rede como smartphones, computadores pessoais, televisores, automóveis e etc., criam e comunicam dados na era da Internet das Coisas (IOT). Os indivíduos criam suas enormes trilhas de dados digitais quando passam o dia comprando, se comunicando, pesquisando e etc. (MANYIKA et al., 2011).

Big Data se refere aos conjuntos de dados cujo tamanho está além da capacidade das ferramentas computacionais típicas para capturar, armazenar, gerenciar e analisar. O Big Data está focado principalmente em questões de volume, mas também se refere a outras dimensões dos conjuntos de dados, como por exemplo a variedade e a velocidade. Seu avanço implica no emprego de tecnologias, processos e práticas de geração, seleção e manipulação de dados em uma variedade de áreas.

O mercado do Big Data continua a expandir, segundo o *Worldwide Semiannual Big Data Analytics Spending Guide*¹ da *International Data Corporation* (IDC), as receitas mundiais para soluções de *Big Data e Business Analytics* chegarão a \$274.3 bilhões em 2022 tendo uma taxa de crescimento anual de 13,2% no período de previsão 2018-2022. Para Long e Siemens (2011) o ponto chave no Big Data, é que os dados são um caminho para a geração de valor nas organizações, e não simplesmente o subproduto de interações e atividades dentro de uma organização. Dados são um elemento de valor para governos, corporações e instituições de ensino superior.

O Big Data se tornou também um problema enfrentado por muitos setores da sociedade, traz grandes desafios informatização desses setores. A busca por solucionar estes problemas, resultou numa intenção da indústria em geral de extrair informações, conhecimento e até inteligência orientados pela demanda de Big Data, de maneira a tirar o máximo proveito do grande valor do Big Data. Os dados não são mais um subproduto do setor industrial, mas elementos essenciais. Não serão apenas o novo mecanismo para sustentar o alto crescimento da indústria da informação, mas também a nova ferramenta para as indústrias melhorarem sua competitividade (JIN et. al., 2015).

Ter pilhas de dados a disposição não é suficiente para tomar decisões eficientes no momento certo. Esses grandes conjuntos de dados não são mais facilmente analisados com o gerenciamento de dados, técnicas de análise e infraestruturas tradicionais. Portanto, surge a necessidade de novas ferramentas e métodos especializados para a análise de *Big Data*, bem como novas estruturas para armazenar e gerenciar esses dados (ELGENDY; ELGARAL, 2014).

Na área da educação, além do crescimento do Ensino a Distância (EAD), os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) contribuíram para a proliferação de grandes conjuntos de dados no contexto educacional, pois através deles são capturados os dados de estudantes e educadores. “Os AVAs potencializaram a atividade, o dinamismo e o processo de ensino-aprendizagem, que operam no ciberespaço para permitir a interação e secundar o espaço entre os agentes do processo e a interativa com o material a ser estudado” (DIAS, 2017, p. 3).

O Big Data tem papel decisivo no que diz respeito a geração de métricas e indicadores educacionais. Um elemento novo e crescente da tecnologia educacional é a aplicação de análises preditivas para modelar o desempenho, a retenção e a experiência geral de aprendizado para estudantes em escolas e faculdades. Isso ocorre principalmente porque existe uma tensão entre o enquadramento da educação como uma atividade econômica e as

¹Fonte: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS44998419>

concepções mais alinhadas com o desenvolvimento e transformação do entendimento humano. Clow (2013, p. 684) explica que:

O enquadramento da educação como atividade econômica sustenta a visão das instituições educacionais como empresas. O *Business Intelligence* (BI) é cada vez mais aplicado no ensino superior, não apenas em áreas como divulgação e publicidade, matrícula, gestão e captação de recursos, mas também em áreas mais acadêmicas. 'Dashboards' que mostram métricas de desempenho em relação às metas estão cada vez mais populares entre os gerentes seniores e as pressões políticas, como o foco atual na conclusão da faculdade nos EUA, reforçam essa direção.

Com o propósito de compreender e gerar conhecimento com esses conjuntos de dados educacionais de maneira a otimizar o processo de aprendizagem, surgiu nos últimos anos a *Learning Analytics* (LA) ou em tradução livre Análise de Aprendizagem², que consiste, grosso modo, na coleta, análise e relato desses dados. LA tem foco no processo de aprendizagem, o qual inclui analisar a relação entre estudante, conteúdo, instituição e educador (LONG e SIEMENS, 2011).

Durall et al. (2012) elenca os principais pontos de relevância da LA para o ensino, aprendizagem e também para a gestão da informação:

- As informações obtidas através da LA permitem personalizar a ação de treinamento e projetar ambientes de aprendizagem de acordo com as necessidades, interesses e interação de professores e alunos.
- O registro de processos de aprendizagem permite que os professores desviem a atenção dos materiais e se concentrem no projeto e na análise dos processos de formação.
- O registro estatístico da atividade de alunos e professores permite identificar pontos conflitantes no processo de ensino-aprendizagem e auxiliar na sua melhoria contínua.

Os tipos de dados que podem ser usados no LA vão desde o perfil demográfico dos estudantes, a data de admissão e sua atividade online, até seu engajamento e progresso acadêmico. Quando os estudantes aprendem online, existem diversas oportunidades para explorar a avaliação formativa. Um sistema online pode coletar muito mais informação detalhada do que os métodos manuais. A medida que o aluno aprende, o sistema captura suas inserções, coleta evidências sobre seus métodos de resolução de problemas, suas estratégias, o número de tentativas que o aluno faz como também o *feedback* oferecido (BIENKOWSKI; FENG e MEANS, 2012).

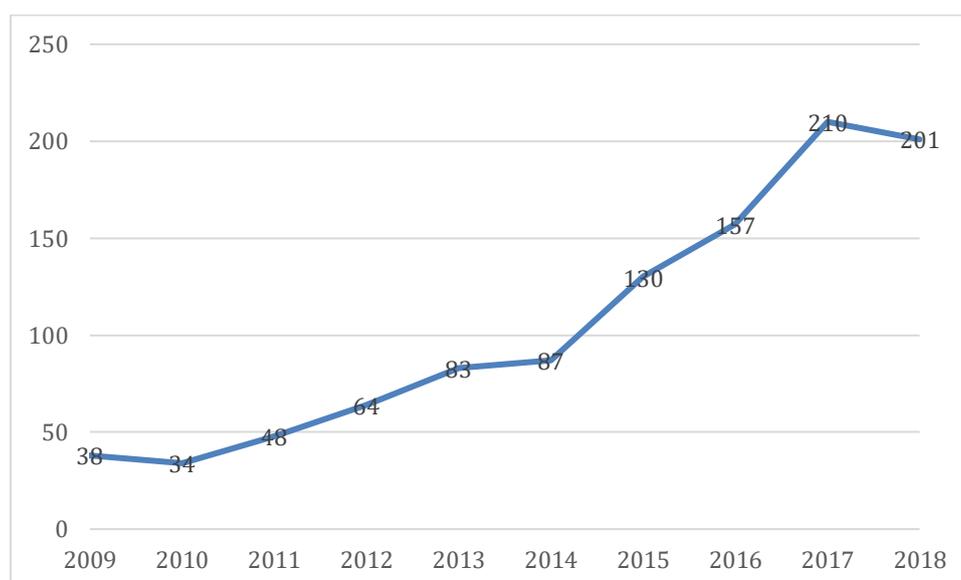
As bibliotecas acadêmicas desempenham um papel significativo na experiência do aluno ao fornecer acesso a recursos de informação. Até hoje, os esforços para avaliar o

² Embora exista a tradução para o português, na literatura brasileira o termo em inglês é o mais utilizado para tratar do assunto.

impacto da biblioteca na vida acadêmica dos alunos concentraram-se amplamente em pesquisas de satisfação, feedback e etc. embora enquetes e sistemas de feedback forneçam dados e informações sobre vários elementos dos serviços oferecidos, eles são limitados em sua capacidade de fornecer informações e *insights* sobre os ganhos reais obtidos pelos alunos através o uso dos recursos da biblioteca. Essas ferramentas também são incapazes de identificar efetivamente não usuários. O conhecimento do corpo docente sobre o uso dos recursos de informação da biblioteca pelo aluno é igualmente limitado (COX; JANTTI, 2012).

O interesse pela LA nas pesquisas científicas de Biblioteconomia e Ciência da informação cresceu consideravelmente nas últimas décadas, conforme indicado pela pesquisa do termo *Learning Analytics* na base de dados LISA (*Library and Information Science Abstracts*) (Gráfico. 1):

Gráfico 1 – Número de publicações sobre LA indexadas na LISA entre 2009-2018



Fonte: Elaboração própria, 2019.

No processo do LA, os dados de biblioteca podem agregar a multiplicidade de conjunto de dados que os educadores podem utilizar para compreender e desenvolver perfis mais completos dos alunos (JANTTI; HEATH 2016). As bibliotecas acadêmicas fazem a avaliação quantitativa e qualitativa de seus produtos e serviços a décadas. Recentemente, algumas bibliotecas desenvolveram capacidade de analisar o comportamento dos estudantes através de seus sistemas de informação, em ordem de atestar o impacto da biblioteca nos resultados e processo de aprendizagem dos estudantes. Dessa forma, novos projetos de pesquisa na área começaram a considerar a relação entre os serviços das bibliotecas acadêmicas e notas, retenção e êxito dos estudantes (JONES; SALO, 2018).

1.2 PROBLEMA

As bibliotecas acadêmicas, agora mais do que nunca, estão sendo solicitadas a demonstrar valor para seus *stakeholders*³. No entanto, conforme o *relatório Academic Library Impact: improving practice and essencial areas to research* publicado pela *Association of College and Research Libraries* (2017), existe uma falta de consenso sobre como medir o impacto da biblioteca para o aprendizado dos alunos. Perante o contexto apresentado foi verificada a necessidade de investigar o panorama corrente da demonstração de impacto das Bibliotecas Universitárias sob a luz do LA e do *Big Data*.

Nos últimos anos, pesquisas mais detalhadas sobre a aplicação de *Learning Analytics* em bibliotecas Universitárias para demonstrar impacto começaram a ser desenvolvidas no Reino Unido, EUA e Austrália; Huddersfield (Stone, Pattern e Ramsden, 2012; Stone e Ramsden, 2013; Stone e Collins, 2013; Collins e Stone, 2014), Wollongong (Cox e Jantti, 2012; Jantti e Cox, 2013) e Minnesota (Soria, Fransen, e Nackerud, 2013; Nackerud, Fransen, Peterson e Mastel, 2013). Esses três projetos sugeriram, independentemente, uma correlação ou significância estatística entre o uso da biblioteca - uso de recursos eletrônicos, empréstimos de livros e contagem de frequência - e os resultados dos alunos.

Ao contrário da realidade dos países supracitados, pesquisas realizadas nas seguintes bases de dados: Portal de Periódicos da Capes, Google Scholar, Base Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e BRAPCI revelaram não existir ainda artigos que tratem da *Learning Analytics* em Bibliotecas Universitárias publicados no Brasil disponíveis nas bases de dados pesquisada.

As pesquisas internacionais indicam uma tendência em direção a adoção de LA como ferramenta de avaliação de impacto e valor de Bibliotecas Universitárias. Dessa forma, o problema pode ser representado pela seguinte questão de pesquisa: *De que maneira a Learning Analytics pode contribuir para a demonstração de impacto das bibliotecas universitárias?*

2 JUSTIFICATIVA

A biblioteconomia e a Ciência da Informação são áreas historicamente relacionadas que compartilham a preocupação com as questões da organização da informação e do

³ O termo *stakeholders* é referente as partes interessadas: universidades, estudantes e governo.

conhecimento. A organização do conhecimento é um elemento central na busca de soluções para os problemas propostos pelo *Big Data*. Os 'grandes dados' precisam ser geridos de maneira adequada, para que possa resultar na extração de informação útil, de conhecimento para tomada de decisão.

Apesar do crescente interesse no estudo do fenômeno do *Big Data* e seus assuntos correlatos no campo científico, sua abordagem na perspectiva da Ciência da Informação denota uma maior ênfase nas questões da curadoria, análise e gestão de dados, e mesmo em aplicações de técnicas específicas do *Big Data* para solução de problemas específicos.

É necessário pensar em como as Bibliotecas podem se inserir e aproveitar as oportunidades que florescem neste contexto. Acompanhar tendências tecnológicas é crucial pois garante a perpetuação e o sucesso de tais instituições, como afirma Buckland (2003) a disponibilidade de novas fontes de dados e ferramentas de coleta e análise significa que existem agora novos meios de abordar problemas antigos.

Devido à localização privilegiada dentro dos centros de produção do conhecimento científico e tecnológico, as Bibliotecas Universitárias conseguiram acompanhar e vencer os diversos paradigmas tecnológicos. Estudar sua inserção no contexto do *Big Data* é crucial, uma vez que como afirma Cunha (2010, p. 88):

No caso da biblioteca universitária, é necessário examinar as enormes possibilidades do futuro e entender que o desafio mais crítico será remover os obstáculos que a impedem de responder às necessidades de uma clientela em mudança, transformar os processos e estruturas administrativas que caducaram e questionar as premissas existentes.

Por lidarem com dados bibliográficos de diversas naturezas, tanto acadêmico quanto científicos, as bibliotecas universitárias podem contribuir para a melhor compreensão da aprendizagem ao mesmo tempo que demonstra seu valor e impacto dentro do contexto educacional. A crescente sofisticação da capacidade de armazenamento e captura de dados nas instituições de ensino superior contemporâneas oferece novas abordagens para o exame dos dados gerados pelos sistemas de gerenciamento de bibliotecas e outras fontes de dados para avaliar o impacto do uso de recursos impressos e eletrônicos no desempenho dos alunos. (JANTTI, 2016)

Learning Analytics (LA) é concebida como o processo de visualização e interpretação do *Big Data* educacional e está sendo largamente aplicada em Instituições de Ensino Superior (IES). Através da análise dos dados educacionais é possível compreender o processo do aprendizado dos alunos, identificar problemas e traçar estratégias de intervenção. A LA é uma ferramenta importante na demonstração de impacto e valor das IES, possibilitando uma resposta às demandas crescentes por prestação de contas geradas na sociedade da informação.

As bibliotecas Universitárias também enfrentam a necessidade de demonstrar seu impacto e valor frente às IES. Porém, a integração dos dados de Biblioteca com os dados das IES necessita avançar. As bibliotecas possuem uma tradição em avaliação dos produtos e serviços para comprovar sua eficácia e eficiência, mas o contexto do Big Data trouxe uma nova perspectiva para avaliação de bibliotecas.

Bibliotecários acadêmicos estão confiantes de que bibliotecas em contextos de ensino superior afetam o recrutamento de estudantes, retenção, taxas de formatura, colocação profissional, engajamento cívico e qualidade de vida, bem como produtividade docente e desenvolvimento profissional, mas a avaliação e articulação rigorosas das contribuições das bibliotecas acadêmicas não é algo simples nem direto.

Sendo assim, este estudo justifica-se por promover o amplo entendimento das possíveis contribuições dos dados de biblioteca para análise do Big Data educacional e vice e versa. Além disso, produzirá o entendimento das possibilidades da LA como alternativa para a demonstração de impacto das Bibliotecas Universitárias de forma a viabilizar estratégias de adoção de ferramentas e técnicas que possam melhorar a atuação desses órgãos no cumprimento de suas missões.

3 OBJETIVOS DA PESQUISA

3.1 OBJETIVO GERAL

Propor critérios de implementação para demonstração do impacto da Biblioteca Universitária por meio de *Learning Analytics*.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Distinguir e classificar os estudos sobre *Learning Analytics* em bibliotecas universitárias
- Identificar e agrupar os principais tópicos abordados nos estudos de *Learning Analytics* em Bibliotecas Universitárias.
- Sistematizar critérios de implementação da *Learning Analytics* para aplicação em Bibliotecas Universitárias.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 BIG DATA

A demanda crescente pela criação de novas ferramentas capazes de coletar e analisar grandes conjuntos de dados a uma velocidade cada vez maior, vêm impulsionando de forma

considerável a 'economia dos dados', prevista para movimentar 203 bilhões de dólares em 2020 de acordo com a empresa de consultoria IDC. Apesar de sua popularidade, o corpo conceitual em torno do *Big Data* ainda se encontra em fase de construção.

Os fundamentos do *Big Data* remontam desde a preocupação com a explosão informacional, antes mesmo do surgimento efetivos dos computadores. Antoniutti (2015) menciona a pesquisa de Freemont Rider publicada em 1944 sobre o crescimento das bibliotecas americanas, na qual projetava que em 2040 a biblioteca de YALE teria aproximadamente duzentos milhões de obras, demonstrando a perenidade do problema do volume crescente de dados e informações produzidos pela sociedade.

O uso dos computadores em algumas áreas, como no processamento de dados era extensivo e crescente aumentando ainda mais o volume de dados criados. Peter J. Denning publicou em 1990 o artigo *Saving all the bits*, o qual manifestava a preocupação com o armazenamento dos grandes dados gerados na área da pesquisa aeroespacial. Quando operando em toda a sua capacidade, o Telescópio Espacial Hubble enviava 300 milhões de bits por segundo para o laboratório de pesquisas espaciais Goddard Center. Denning (1990, p. 2, tradução nossa) explica a gravidade do problema:

Façamos uma aritmética simples com o fluxo de dados EOS⁴. Espera-se que esse sistema produza entre 10^{12} e 10^{13} bits por dia. Estes números são enormes. Se os dados forem armazenados em discos óticos compactos, os quais suportam 4 gigabits cada, a produção de um dia ocupará 2500 CDs. Onde todos esses discos serão mantidos? Será que o Goddard Center será responsável por gravar 2500 CDs diariamente? Mesmo uma rede de comunicações nacional com capacidade de gigabit por segundo seria inadequada para desviar a transmissão para outros lugares para gravação. E se conseguirmos gravar todos os bits, como vamos ter acesso a eles? Como eu, enquanto cientista, posso pedir por registros que possam conter evidências de um evento particular? Vou ter que procurar 2500 discos para pesquisar observações de um dia, 900.000 disco para um ano ou nove milhões de discos se quiser examinar as tendências ao longo de um período de 10 anos.

O artigo de Denning, embora não utilize o termo *Big Data*, aborda a ideia de conjuntos de dados grandes demais para que o homem pudesse lidar da maneira tradicional. Essa preocupação se estendeu por toda a década de 1990, culminando nas primeiras citações do termo ainda nesta década. Diebold (2012, tradução nossa) faz uma distinção entre o *Big Data*, fenômeno, e o *Big Data*, termo. O autor argumenta que no final da década de 1990 a comunidade acadêmica e não acadêmica começou a manifestar consciência do fenômeno, embora o termo não fosse ainda utilizado da maneira contemporânea:

Algumas referências pré-2000 ao *Big Data*, tanto acadêmicas quanto não-acadêmicas, são intrigantes, mas em última instância não convincentes, usam o termo, mas não estão totalmente cientes do fenômeno. Por outro lado, os acadêmicos estavam cientes do fenômeno emergente, mas não do termo.

⁴ Sigla para Sistema de Observação Terrestre (Earth Observing System)

Há, no entanto, alguma atividade pré-2000 (não acadêmica, não publicada) que vai direto ao ponto. Em particular, *Big Data* o termo, juntamente com a consciência do *Big Data* o fenômeno, claramente estava circulando na Silicon Graphics (SGI) em meados da década de 1990. John Mashey, ex-cientista chefe aposentado da SGI, produziu um *deck* de slides da SGI em 1998 intitulado '*Big Data* e a próxima onda de *InfraStress*', que demonstra uma clara consciência do *Big Data*, o fenômeno.

Antoniutti (2015) afirma que o termo foi utilizado pela primeira vez no relatório da NASA, *Application-controlled demand paging for out-of-core visualization* por Michael Cox e David Ellsworth em 1997, o qual endereçava o problema específico dos grandes dados na visualização da Fluidodinâmica Computacional.

O Big Data começou a ser considerado um fenômeno emergente no final da década de 1990, devido a uma nova explosão informacional deflagrada pela ainda recente *WWW*, a aplicação de análise estatística em grandes conjuntos de dados, porém, não é uma prática nova. Um conjunto de dados que uma vez era grande o suficiente para ser processado por máquinas específicas, nos dias atuais já não exige tanto poder computacional de processamento. Souza, Almeida e Baracho (2013, p. 167) apontam que o *Big Data* se tornou um conceito banal, “visando a descrever quaisquer amontoados de dados que não possam ser processados sem que se tenha à disposição estruturas de computação específicas”.

O Big Data não se define, porém, apenas pelo tamanho do conjunto de dados, esta é apenas uma das dimensões do fenômeno. Elgendy e Eralgal (2014, p. 2015) destacam o aspecto comercial do assunto em sua definição: “Big Data é um dado cuja escala, distribuição, diversidade e/ou atualidade requerem o uso de novas arquiteturas técnicas, análises e ferramentas, a fim de possibilitar *insights* que liberem novas fontes de valor comercial”. Davenport (2014) distingue o Big Data da análise de dados tradicional (Quadro 2):

Quadro 1 – Big Data e Análise de Dados Tradicional

Atributo	Big Data	Análise de Dados Tradicional
Tipos de dados	Não estruturados	Formatados em linhas e colunas
Volume de dados	100 terabytes até petabytes	Dezenas de terabytes ou menos
Fluxo de dados	Fluxo de dados constante	Conjunto estático de dados
Métodos de análise	<i>Machine Learning</i>	Baseado em hipóteses
Objetivo primário	Produtos baseados em dados	Suporte a tomada de decisão interna

Fonte: Davenport, 2014

Boyd e Crawford (2012, p. 663, tradução nossa) definem Big Data, como um fenômeno cultural, tecnológico e acadêmico que se situa na interação da:

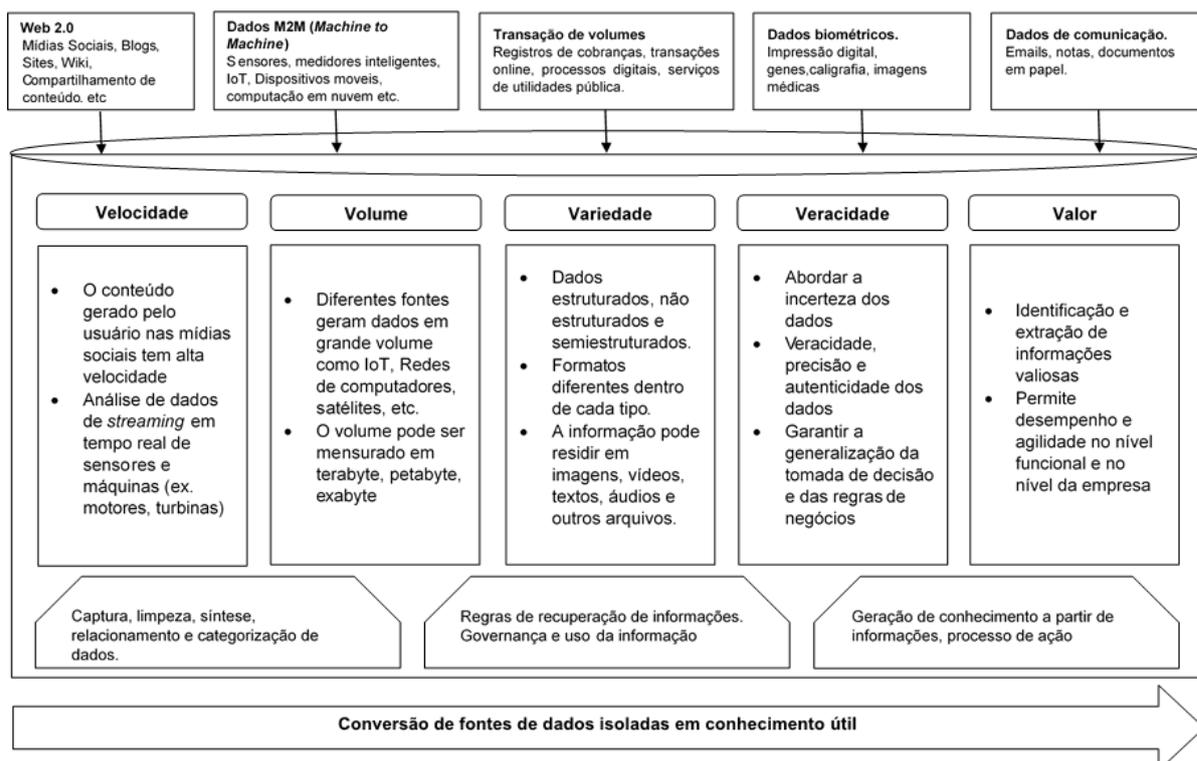
- (1) Tecnologia: maximizando o poder computacional e a precisão algorítmica para coletar, analisar, vincular e comparar grandes conjuntos de dados.
- (2) Análise: mergulhar em grandes conjuntos de dados para identificar padrões a fim de elaborar alegações econômicas, sociais, técnicas e legais.
- (3) Mitologia: a crença generalizada de que grandes conjuntos de dados oferecem uma forma superior de inteligência e conhecimento que pode gerar percepções que antes eram impossíveis, com a aura da verdade, objetividade e precisão.

Os 3Vs do Big Data foram primeiramente definidos por Doug Laney (2000) no artigo intitulado *3D Data Management: controlling data volume, velocity, and variety*. O artigo endereçava os efeitos da explosão de dados ocasionada pelo e-commerce em três dimensões: volume, velocidade e variedade, e trazia possíveis abordagens para lidar com os problemas em cada uma das dimensões. O artigo de Laney foi apropriado pela literatura no assunto, uma vez que trazia características gerais do fenômeno e os 3Vs passaram a ser atributos definidores do Big Data.

O Big Data se distingue dos conjuntos de dados tradicionais principalmente através dos '3Vs' propostos por Laney: volume, velocidade e variedade. Conforme Victoriano et al. (2017, p. 231) isso significa que "o *Big Data* é caracterizado por um conjunto de dados de grande 'volume', adquiridos em alta 'velocidade' e com informações de alta 'variedade' de formatos". Existem na literatura abordagens que acrescentam ainda aos 3Vs as características de 'veracidade' e 'valor'.

Um enorme conjunto de dados não tem valor por si mesmo, seu potencial é revelado pela capacidade de extração de informação útil. Os dados podem apresentar padrões e tendências úteis para a melhor compreensão de um fenômeno e conseqüentemente para apoiar a tomada de decisão. Gandomi e Haider (2015, tradução nossa) apontam que este processo de extrair a informação útil do *Big Data* pode ser dividido em cinco estágios de dois subprocessos principais: gestão de dados e análise. Grover e Kar (2017) apresetam um modelo de cadeia de valor de um ecossistema típico de Big Data, onde é possível identificar as fontes, características e processos aplicados aos grandes dados em ordem de possibilitar a extração de conhecimento útil (Figura 2).

Figura 1 - Modelo de cadeia de valor de um ecossistema de Big Data



Fonte: Traduzido de Grover e Kar (2017)

A aplicação em larga escala de procedimentos e técnicas analíticas ao *Big Data*, a fim de extrair e interpretar informação útil, compõe o subprocesso denominado de *Big Data Analytics* (VICTORINO ET AL., 2017). A aplicação do *Big Data Analytics* é vasta e está sendo estudada principalmente nas áreas da gestão de negócios e estratégia, comportamento humano, internet das coisas, análise de sentimento, análise de influência social, análise preditiva, e etc. (FURLANI & LAURINDO, 2017; GANDONI & HAIDER, 2015).

4.2.1 Big Data Analytics

O Big Data pode parecer permitir, em um primeiro exame, coletar mais dados para encontrar informações mais úteis, a verdade é que mais dados não significam necessariamente informações mais úteis. Podem conter dados mais ambíguos ou anormais. Portanto, surgem vários novos problemas para a análise de dados, como privacidade, segurança, armazenamento, tolerância a falhas e qualidade dos dados.

Embora o Big Data e a Análise de dados (*Analytics*) sejam muitas vezes tratados como um conceito integral, a Análise de dados geralmente se refere a um conjunto de ferramentas de software, técnicas de *Machine-learning* e algoritmos usados para capturar, processar, indexar, armazenar e visualizar os dados. A Análise de dados nos permite participar de um processo de avaliação e medição de dados, e visa melhorar o desempenho de indivíduos e instituições. (DANIEL, 2017)

A análise de dados é, portanto, a aplicação de técnicas analíticas avançadas para grandes conjuntos de dados. A análise de dados é usada para extrair informações e padrões previamente desconhecidos, úteis, válidos e ocultos de grandes conjuntos de dados, bem como para detectar relacionamentos importantes entre as variáveis armazenadas (ELGENDY; ELRAGAL, 2014). Mikalef, Pappas e Krogstie (2017) elaboraram uma tabela de definições de *Big Data Analytics* a partir de uma revisão sistemática de literatura.

Quadro 2 - Exemplos de definições de Big Data Analytics

Autor e data	Definição
Loebbecke e Picot (2015)	São meios de analisar e interpretar qualquer tipo de informação digital. Avanços técnicos em Big Data Analytics que em grande parte determinam o escopo funcional dos produtos e serviços digitais atuais, são cruciais para o desenvolvimento da inteligência artificial, capacidades computacionais cognitivo e business <i>intelligence</i> .
Kwon et al. (2014)	Tecnologias e técnicas que uma empresa pode empregar para analisar dados complexos e em larga escala para várias aplicações destinadas a aumentar o desempenho em várias dimensões.
Ghasemaghaei et al. (2015)	Ferramentas e processos frequentemente aplicados a conjuntos de dados grandes e dispersos para obter conhecimentos significativos, tem recebido muita atenção nas pesquisas de Sistemas de Informação devido a sua capacidade de aprimorar a performance organizacional.
Lamba e Dubey (2015)	A aplicação de múltiplos métodos de análise que empregam a diversidade do Big Data para fornecer resultados descritivos, preditivos e prescritivos.
Muller et al. (2016)	A modelagem estatística de conjuntos de dados grandes, diversos e dinâmicos de conteúdo gerado por usuários e traços digitais.

Fonte: Traduzido e adaptado de MIKALEF, PAPPAS e KROGSTIE, 2017.

As definições citadas no Quadro 2 se referem a aplicação de tecnologias e ferramentas para realizar a análise do Big Data. Um ecossistema técnico de Big Data possui diversas ferramentas e tecnologias que desempenham funções variadas. Grover e Kar (2017) elaboraram uma classificação desse ecossistema técnico descrevendo a finalidade de cada uma das ferramentas utilizadas:

Análise de Big Data: Combina os recursos de várias aplicações de Big Data; permite ao usuário acessar várias aplicações a partir de uma única solução.

Plataformas e ferramentas: A plataforma permite que organização desenvolva, implante, opere e gerencie uma infraestrutura de Big Data.

Base de dados/ Data Warehouse⁵: *Bases de Dados* - processamento operacional, operações cotidianas; leitura e gravação são suportadas; o foco está na entrada de dados. *Data Warehouse* - orientada ao assunto, não-volátil e integrada; otimizada para realizar recuperações rápidas, relacionadas a dados históricos; o foco é na saída dos dados.

Business Intelligence (BI): Inclui mineração de dados; processamento analítico online (OLAP); consultas e relatórios com a ajuda de *dashboards*; estatísticas em tempo real podem ser visualizadas com apenas um clique por meio de *dashboards*.

Mineração de Dados: Descoberta de padrões e tendências para prever relacionamentos não-óbvios ou ocultos; várias técnicas disponíveis- meta-heurísticas e hiper-heurísticas, classificação, agrupamento, visualização de dados, mineração de sequências, regressão e etc.

Linguagens de Programação: Linguagens de alto nível – permitem aos usuários escrever declarações em linguagem amigável ao usuário; com a ajuda de compiladores e intérpretes, altera a linguagem de alto nível para uma linguagem compreensível pela máquina (de baixo nível).

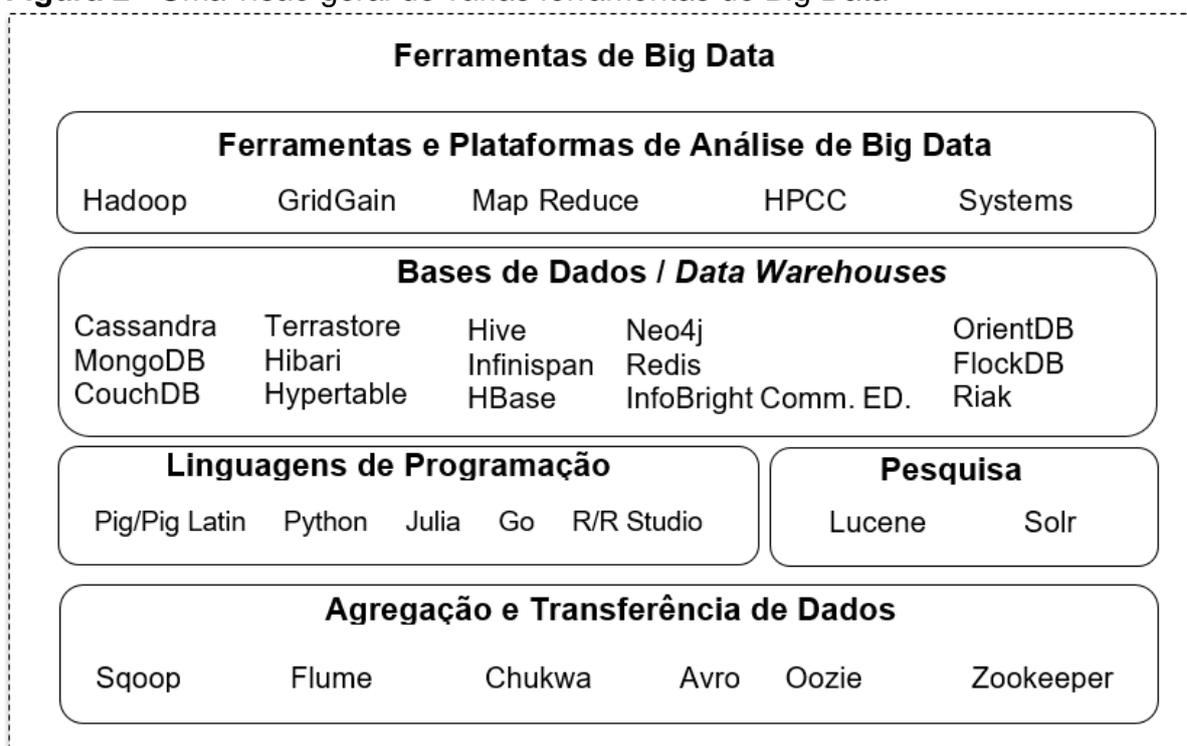
Pesquisa de Big Data: Cria um índice de todo o conteúdo; atualiza automaticamente o índice quando inserido novo registro, recuperação rápida de informações.

Agregação e Transferência de dados: Dados coletados e expressos em forma de resumo; as ferramentas ajudam na transferência de dados de uma aplicação para outra.

Esse ecossistema técnico pode ser visualizado na Figura 2, com os respectivos exemplos de soluções atualmente disponíveis no mercado:

⁵ Do inglês: Armazém de Dados

Figura 2 - Uma visão geral de várias ferramentas de Big Data



Fonte: Traduzido de Grover e Kar, 2017

Para entender a aplicabilidade do Big Data Analytics no contexto educacional, é necessário esclarecer as formas como os dados educacionais podem ser utilizados para produzir os resultados tradicional esperados nesses processos. Cope e Kalantzis (2016, p. 2, tradução nossa) determinam que Big Data na Educação significa:

1. O registro intencional ou acidental de atividades e interações em ambientes de aprendizado em rede, mediados digitalmente - cujo volume é sem precedentes em grande parte porque os pontos de dados são menores e o registro é contínua;
2. Os variados tipos de dados que são passíveis de registro e análise;
3. A acessibilidade e durabilidade desses dados, com potencial para estar: (a) imediatamente disponíveis para avaliação formativa ou ajustamento instrucional adaptativa e, (b) persistentes para fins de desenvolvimento de perfis de alunos e análises longitudinais; e
4. Análise de dados ou síntese e apresentações com base nas características particulares desses dados para feedback de alunos e professores, responsabilidade institucional, design de software educacional, desenvolvimento de recursos de aprendizagem e pesquisa educacional.

É importante salientar que, o que hoje classificamos e descrevemos como “Big Data” são conjunto de dados maiores que as fontes mais antigas apenas porque os pontos de dados se tornaram menores, e também, como consequência da gravação incidental da atividade de aprendizagem. Entretanto, a atividade do aprendizado não é maior ou mais complexa do que antes. Os conjuntos de dados são maiores apenas como consequência do refinamento dos mecanismos para coletar as

evidências de aprendizagem que pode ser incorporada em ambientes de aprendizagem mediados por tecnologia. Este é particularmente o caso de atividades disciplinares complexas, como a escrita e o conhecimento representado na escrita. Agora é possível criar ambientes de escrita que capturam padrões de rastreamento no processo de aprendizagem ao mesmo tempo que os dados são agrupados. (COPE e KALANTTZIS, 2016)

4.3 **LEARNING ANALYTICS E MINERAÇÃO DE DADOS EDUCACIONAIS**

O fenômeno do Big Data colocou em relevância o processo de tomada de decisão baseada em dados e evidências. Decisões baseadas em dados têm ganhando espaço no domínio da educação superior no qual o *e-learning* e as Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) geram dados em grande quantidade e variedade sobre seus usuários.

O aumento dos dados na área educacional se deu principalmente em razão da propagação da EaD e do uso dos AVAs os quais obtiveram grande crescimento nos últimos anos. O Censo da Educação Superior de 2018 constatou que as matrículas EaD cresceram em torno de 17,6% em 2017 chegando a quase 1,8 milhões de estudantes nessa modalidade, representando uma fatia de 21,2% do total de matrículas em todo o ensino superior⁶.

A expansão do EAD causou o aumento do uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), nos quais todas as interações dos estudantes podem ser capturadas, formando um rastro, ou trilha de dados. Blackboard e Moodle são exemplos de AVA, também conhecidos como sistemas de gerenciamento de aprendizado (LMSs)⁷ ou sistemas de gerenciamento de conteúdo (CMSs)⁸. Através dessas ferramentas grandes quantidades de log de dados sobre as atividades estudantis são armazenadas, como também, as informações pessoais, perfis dos usuários, resultados acadêmicos e dados de interação (SHUM e FERGUSON, 2012).

Para Long e Siemens (2011, p. 32) “as trilhas de dados produzidos pelos estudantes fornecem informação valiosa sobre o que está realmente acontecendo no processo de aprendizagem e sugerem maneiras pelas quais os educadores podem fazer melhorias”

O não uso eficaz dos dados coletados em seus ambientes resulta em oportunidades perdidas, como alertam Long e Siemens (2011, p. 32):

O ensino superior, um campo que reúne uma impressionante variedade de dados sobre seus “clientes”, tem sido tradicionalmente ineficiente em seu uso de dados, muitas vezes operando com atrasos substanciais na análise de dados e feedback prontamente evidentes. A avaliação anual dos alunos que abandonam os estudos deixa brechas de ação atrasada e oportunidades de intervenção. Processos organizacionais - como planejamento e alocação de recursos - frequentemente não utilizam grandes quantidades de dados sobre

⁶ Fonte: <http://portal.inep.gov.br/censo-da-educacao-superior>

⁷ Learning Management Systems

⁸ Content Management Systems

práticas de aprendizado efetivas, perfis de alunos e intervenções necessárias.

O uso de sistemas automatizados de gerenciamento de dados não é novidade na educação superior, entretanto, o crescimento desordenado da quantidade dos dados coletados se tornou um desafio para as Instituições de Ensino Superior. O *Learning Analytics* (LA) surgiu como um novo conceito para capturar e analisar os dados educacionais em ordem de contribuir para a melhor compreensão do processo de ensino e aprendizagem. (CZERKAWSKI, 2015).

A utilização da LA na educação superior foi impulsionada por fatores internos e externos. No que diz respeito aos fatores externos, através da LA é possível obter métricas, as quais são onipresentes na vida acadêmica e em alguns casos, exigidas por agências de monitoramento externo, imprensa e até outros órgãos para elaboração de rankings e tabelas. Essas métricas podem ser fatores críticos financeiramente, pois afetam a escolha dos estudantes por instituição X ou Y, e também na determinação da distribuição de financiamento quando metas governamentais precisam ser cumpridas (DIX e LEAVESLEY, 2015).

A análise dos rastros digitais dos estudantes e professores durante o processo ensino e aprendizagem permite que pesquisadores busquem padrões. Dessa forma, tem havido um grande impulso para as instituições de ensino interpretarem a experiência do aluno usando os dados que produzem, para que a instrução possa ser individualizada de acordo com a necessidade e desempenho dos alunos. Além disso, a detecção, retenção e apoio ao aluno em risco, são alguns dos primeiros lugares em que o LA é aplicado (NUNES, 2015; CZERKAWSKI, 2015).

Shum e Ferguson (2012) destacam duas raízes chaves para a LA na informática:

- *Business Intelligence* (BI): focada em ferramentas computacionais para melhorar a tomada de decisões nas organizações, os autores afirmam que o primeiro uso do termo Learning Analytics por ele identificado se relaciona com o Business Intelligence de produtos e serviços de *e-learning*.
- Mineração de Dados: também chamada de *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) é um campo que se ocupa em empregar grandes quantidades de dados para extrair informações potencialmente úteis.

A partir da Mineração de Dados surgiu a Mineração de Dados Educacionais, do inglês *Educational Data Mining* (EDM), uma disciplina dedicada em desenvolver métodos para explorar as particularidades dos dados oriundos dos ambientes educacionais, e utilizá-los para melhor compreender os estudantes e como estes aprendem. (BUCKINGHAM e FERGUSON, 2012).

A LA e a EDM são duas áreas desenvolvidas em torno da ideia do uso de dados educacionais de larga escala para a transformação da prática e pesquisa em educação. O

objetivo geral da análise de dados acadêmicos é apoiar a tomada de decisão nas instituições de educação superior. Apesar da sua estreita relação, configuram-se como áreas e campos de pesquisa distintos. Baker e Siemens (2012), elaboraram um quadro comparativo (Quadro 1) para ajudar a compreender a diferença entre os dois campos.

Quadro 3 - Uma breve comparação dos dois campos

Área de pesquisa	LA	EDM
Descoberta	O julgamento humano é fundamental; a descoberta automatizada é uma ferramenta para cumprir este objetivo.	A descoberta automatizada é fundamental; aproveitar julgamento humano é uma ferramenta para cumprir esse objetivo.
Redução e Holismo	Ênfase mais forte em sistemas de compreensão como um todo.	Ênfase mais forte em reduzir a componentes. Analisar os componentes individuais e a relações entre eles.
Origens	LA tem origens mais fortes na websemântica, "currículo inteligente", previsão de resultados e intervenções sistêmicas	EDM tem fortes origens em softwares educacionais e modelagem de estudantes, com uma comunidade significativa na previsão dos resultados dos cursos.
Adaptação e Personalização	Maior foco em informar e empoderar instrutores e alunos.	Maior foco na adaptação automatizada (por exemplo, pelo computador sem humano no loop).
Técnicas e Métodos	Análise de redes sociais, análise de sentimento, análise de influência, análise de discurso, predição de sucesso do estudante, análise de conceito, modelos de sensemaking.	Classificação, Clustering, modelagem Bayesiana, mineração de relacionamento, descoberta com modelos, visualização.

Fonte: Adaptado e traduzido de Baker e Siemens (2012)

Em resumo, EDM refere-se ao processo de extrair dados úteis de uma grande coleção de conjuntos de dados educacionais complexos, buscando desenvolver métodos para a análise de dados educacionais e tende a se concentrar mais em problemas técnicos do que em questões pedagógicas. A LA por sua vez, usa informações dinâmicas sobre os alunos e seus ambientes de aprendizagem, analisa e os integra, para modelagem em tempo real dos perfis dos alunos, prevendo resultados e, finalmente, otimizando o processo e o ambiente de aprendizagem. Embora a EDM e LA processem grandes dados educacionais, apenas LA

concentra-se na otimização do processo e do ambiente de ensino-aprendizagem e constitui em suma, e antes de tudo, uma prática moral e educacional (ROJAS-CASTRO, 2017).

A LA possui relações estreitas não somente com a EDM, mas com outros campos do conhecimento. Isso se dá porque a LA é multidisciplinar, usa como base teorias e métodos de tradição de pesquisa diversos. A comunidade inclui, educadores, cientistas da computação, administradores, formuladores de políticas entre outros. É um campo bastante diverso para ser unificado (SUTHERS, VERBERT, 2017).

Um pequeno grupo de pesquisadores motivados pela crescente influência dos dados nos processos de tomada de decisão no contexto do ensino e aprendizagem, deram início a organização da 1st *International Conference on Learning Analytics* (LAK)⁹ realizada em 2011 e a formação da *Society for Learning Analytics Research*¹⁰ (SoLAR) também no mesmo ano. Ambas iniciativas foram esforços para estabelecer o LA como campo de estudo e disciplina.

A definição de *Learning Analytics* cunhada para esta primeira conferência é ainda hoje a mais utilizada; é definida como a medida, coleta, análise e relato dos dados de estudantes e seus contextos com o propósito de entender e otimizar o aprendizado e o ambiente em que este ocorre (SIEMENS e BAKER, 2012).

Tal definição é por demais ampla e é melhor entendida ao ser associada com dois pressupostos: a de que a LA usa dados preexistentes legíveis por máquina, e que utiliza técnicas tipicamente utilizadas para lidar com grandes conjuntos cujo tratamento manual seria impossível.

DURALL *et al.* (2012, p. 13) traz uma definição mais detalhada:

A análise de aprendizado consiste na interpretação de uma ampla gama de dados produzidos e coletados sobre os alunos para guiar sua progressão acadêmica, prever ações futuras e identificar elementos problemáticos. O objetivo da coleta, registro, análise e apresentação desses dados é permitir que os professores se adaptem em estratégias educativas rápidas e eficazes ao nível da necessidade e capacidade de cada aluno. Mesmo em seus estágios iniciais de desenvolvimento, a análise de aprendizado responde à necessidade de realizar o monitoramento e o controle da atividade no campus para a tomada de decisões estratégicas. Por outro lado, pretendem aproveitar a grande quantidade de dados produzidos pelos alunos em atividades acadêmicas.

A definição de Durall et al., por ter um foco nos aspectos mais práticos do assunto, leva a concepção de que a *Learning Analytics* não é tanto uma disciplina acadêmica sólida com abordagens metodológicas estabelecidas, quanto é um campo de investigação novo que se apropria de ferramentas e metodologias modernas e inovadoras como; análise da web (a análise de logs de atividade na Web), análise de redes sociais (SNA), modelagem preditiva, processamento de linguagem natural (PNL), etc. Essa abordagem eclética é tanto uma força

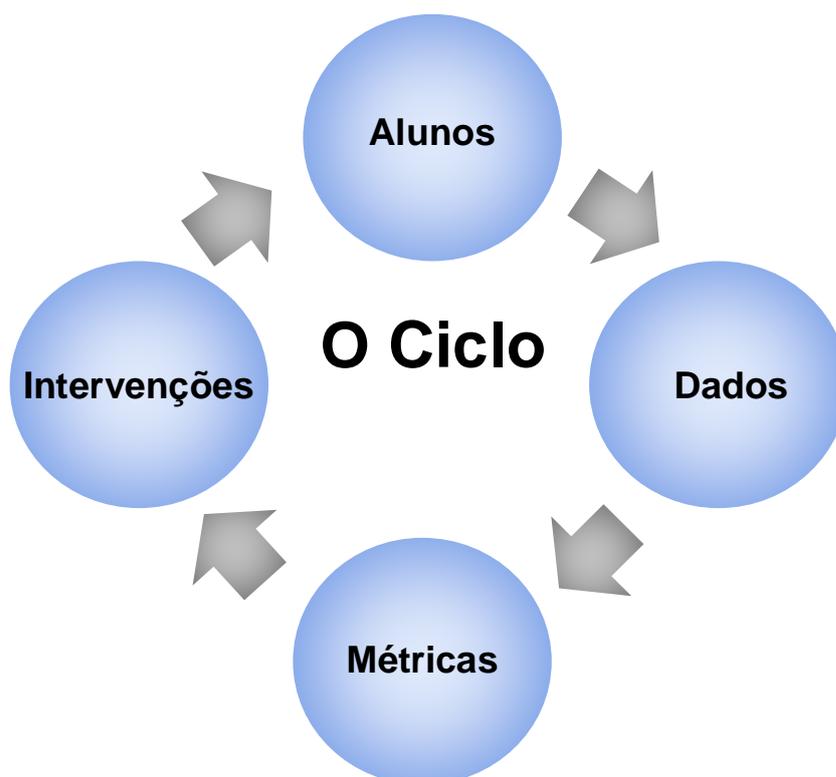
⁹ Fonte: <https://tekri.athabasca.ca/analytics/about>

¹⁰ Fonte: <https://solaresearch.org/about/>

quanto uma fraqueza: ela facilita o desenvolvimento rápido e a capacidade de se basear em práticas e descobertas estabelecidas, mas ainda não possui uma fundamentação epistemológica coerente e articulada (CLOW, 2014).

Clow (2012) propôs o Ciclo da *Learning Analytics* (Figura 3) como o objetivo de embasar as práticas e projetos de LA em teorias de aprendizagem bem estabelecidas e trazer um fundamento amplo para ser observado pelas diferentes vertentes do LA.

Figura 3 - O Ciclo da *Learning Analytics*



Fonte: Traduzido de Clow (2012)

Essa abordagem evidencia a importância de fechar o ciclo através das intervenções. O ciclo tem início com os alunos, os quais podem estar estudando em alguma universidade ou utilizando alguma plataforma de cursos online. A próxima etapa do ciclo é a geração e captura dos dados sobre ou pelos alunos. Os dados podem ser demográficos, resultados de avaliações, *clickstream*¹¹, postagens em fóruns e etc. O terceiro passo é a transformação desses dados em métricas ou dados analíticos, os quais promovem algum conhecimento sobre o processo de aprendizagem.

¹¹ *Clickstream* ou Sequência de Cliques (também conhecido como Rastro de Cliques) é o registro da trajetória que um usuário de computador percorre ao clicar em algo numa página web ou aplicativo. Os dados são capturados por cookies e registrados num cliente ou servidor web. A análise do *clickstream* é muito útil para análises sobre as atividades das pessoas na web, teste de softwares, pesquisas de mercado, e para analisar a produtividade dos empregados. Fonte: Wikipédia, 2019.

O quarto passo é o uso das métricas ou dados analíticos para orientar intervenções que tenham impacto nos alunos. As intervenções podem vir na forma de *Dashboards* que permitam aos alunos comparar suas atividades com as de seus pares, o direcionamento da atenção institucional para evitar evasões de alunos, ou mesmo o uso dos dados pelos tutores ou professores para a otimização do ensino de suas disciplinas.

Diferentes métodos e técnicas podem ser utilizadas na LA. Devido à proximidade entre as áreas de pesquisa, algumas das técnicas utilizadas na LA são extraídas diretamente da EDM. Baker e Inventado (2014) destacam quatro classes principais de métodos frequentemente utilizados na EDM: (a) Modelos de Previsão (b) Descoberta de Estrutura (c) Mineração de relacionamentos (d) Descoberta com modelos.

Modelos de previsão: tem como objetivo principal desenvolver um modelo que possa inferir um único aspecto dos dados (variável prevista, similar as variáveis dependentes na análise estatística tradicional) a partir da combinação de outros aspectos dos dados (variáveis predictoras, semelhantes às variáveis independentes na análise estatística tradicional). Para sua realização é necessária a aplicação de valores de referência verdadeiros ao subconjunto de dados antes que o desenvolvimento do modelo possa ocorrer. Os modelos de previsão possuem diversas aplicações na educação superior, podem ser úteis principalmente para prever o conhecimento dos estudantes, simular intervenções, prever resultados e também para estudar quais constructos têm papel importante na previsão de outros constructos. As principais técnicas utilizadas na classe dos modelos de previsão são: classificação, regressão e estimativa de conhecimento latente.

Descoberta de estrutura: consiste no uso de algoritmos para tentar encontrar estrutura em dados sem qualquer ideia base ou valor de referência *a priori*. Os dados minerados neste caso contrastam fortemente com os modelos de previsão, uma vez que nestes é necessária uma determinação de valor de referência prévio. Algumas das técnicas mais comuns na descoberta de estruturas em dados educacionais são: *clustering*, análise fatorial, e descoberta de estrutura de domínio.

Mineração de relacionamentos: “O objetivo é descobrir relacionamento entre variáveis em um conjunto de dados com um grande número de variáveis” (BAKER E INVENTADO, 2014, p. 65). Também pode ocorrer pela tentativa de determinar quais variáveis estão mais fortemente associadas com uma outra de interesse, ou mesmo quais relacionamentos entre duas variáveis são mais fortes. Os tipos mais comuns de mineração de relacionamento utilizadas na EDM são: mineração de regras de associação, mineração de padrões sequenciais, mineração de correlações e mineração de dados casuais.

Descoberta com modelos: A descoberta com modelos no caso da EDM ocorre comumente quando as previsões de um modelo inicial se tornam variáveis predictoras em um novo modelo de previsão. “Por exemplo, modelo de previsão de aprendizado dos estudantes

geralmente dependem de modelos de comportamento metacognitivos dos estudantes, os quais dependem da avaliação de modelos de conhecimento latente dos estudantes” (BAKER e INVENTADO, 2014, p. 69).

Bienkowski, Feng e Means (2012) argumentam que as pesquisas em LA e EDM estão começando a responder perguntas complexas sobre o conhecimento e engajamento dos alunos. Os autores apresentam quatro áreas gerais de aplicação (Quadro 4) encontradas em empresas emergentes, nas quais a EDM e a LA podem ser aplicadas às atividades on-line, e podem responder a perguntas específicas utilizando fontes de dados diferentes: (1) modelagem de conhecimento, comportamento e experiência do usuário; (2) caracterização do usuário; (3) modelagem de conceitos-chave em um domínio e modelagem de componentes de conhecimento de um domínio; (4) análise de tendências.

Quadro 4 - Áreas de Aplicação para Educational Data Mining e Learning Analytics

Área de Aplicação	Perguntas	Tipo de dados para análise
Modelagem de Conhecimento do Usuário	Que conteúdo um estudante sabe? (ex: habilidades e conceitos específicos ou conhecimento processual e habilidades de pensamento de ordem superior)	Respostas do Estudante (correta, incorreta, parcialmente correta), tempo gasto antes de responder a uma pergunta, dicas solicitadas, repetição de respostas erradas e erros cometidos As habilidades praticadas pelo estudante e o total de oportunidades para a prática A nível de performance do estudante inferido pelo trabalho do sistema ou coletado por outras fontes, como testes padronizados
Modelagem de comportamento do Usuário	O que os padrões de comportamento do estudante significam para seu aprendizado? Os estudantes estão motivados?	Respostas do Estudante (correta, incorreta, parcialmente correta), tempo gasto antes de responder a uma pergunta, dicas solicitadas, repetição de respostas erradas e erros cometidos Qualquer mudança no contexto da sala de aula/escola durante o período de investigação.
Modelagem de experiência do usuário	Os usuários estão satisfeitos com suas experiências?	Resposta a levantamentos ou questionários Escolhas, comportamentos, ou performances em cursos ou unidades de aprendizagem

		subsequentes
Caracterização do usuário	Em quais grupos os usuários se aglomeram?	Respostas do Estudante (correta, incorreta, parcialmente correta) tempo gasto antes de responder a uma pergunta, dicas solicitadas, repetição de respostas erradas e erros cometidos
Modelagem de domínio	Qual é o nível correto no qual os tópicos devem ser divididos em módulos e como esses módulos devem ser sequenciados?	Respostas do Estudante (correta, incorreta, parcialmente correta) e desempenho em módulos em diferentes tamanhos de grãos comparados a uma medida externa. Uma taxonomia de modelo de domínio Associações entre problemas e entre habilidades e problemas
Análise de componentes de aprendizagem e análise de princípios instrucionais	Quais componentes são efetivos em promover a aprendizagem? Quais princípios de aprendizagem funcionam bem? Quão efetivos são os currículos?	Respostas do Estudante (correta, incorreta, parcialmente correta) e desempenho em módulos de diferentes níveis de detalhes comparados a uma medida externa. Uma taxonomia de modelo de domínio Estrutura de Associação entre problemas e entre habilidades e problemas
Análise de tendências	Quais foram as mudanças ao longo do tempo e como se deram?	Varia dependendo qual informação é de interesse; tipicamente necessita de pelo menos três pontos de dados longitudinais para ser possível discernir uma tendência Os dados coletados incluem registros de inscrição, diplomas, conclusão, dados de alunos e dados do ensino médio em anos consecutivos
Adaptação e personalização	Que ações podem ser sugeridas para o usuário? Como a experiência do usuário pode ser alterada para o próximo usuário? Como a experiência do usuário pode ser alterada em tempo	Varia dependendo da recomendação fornecida Pode ser necessária a coleta de dados históricos sobre o usuário e também informações relacionadas ao produto ou serviço recomendado

	real?	Registro de desempenho acadêmico do aluno
--	-------	---

Fonte: Bienkowski, Feng e Means (2012)

Tradução: a autora

De maneira complementar a proposta de Baker e Inventado (2014) Aldowah, Al-Samarraie e Fauzy (2019) propõe uma revisão sistemática a literatura em EDM e LA com o objetivo de clarificar a associação entre certos problemas educacionais, as técnicas de EDM e LA utilizadas para resolver esses problemas. Os autores classificaram os trabalhos reunidos em quatro dimensões principais:

Análise de aprendizagem apoiada por computador (CSLA): refere-se ao uso de técnicas de mineração de dados para extrair informações úteis com base na interação dos alunos nos ambientes LMS. São utilizadas de maneira geral para identificar problemas de aprendizado, avaliando as interações e os resultados de aprendizado dos alunos. Os principais domínios do uso da EDM e LA para o CSLA são a aprendizagem colaborativa, a análise de rede social e o comportamento de autoaprendizagem.

Análise preditiva apoiada por computador (CSPA): diz respeito ao uso da EDM e LA para prever o desempenho e a retenção dos alunos em determinados cursos com base na avaliação, participação, engajamento, notas e conhecimento em uma atividade de aprendizagem. Isso inclui uma apreciação dos materiais de aprendizagem para avaliar a complexidade da tarefa e fornecer *feedback* no planejamento de novas estratégias que possam melhorar os resultados gerais, e também a análise das taxas de retenção e evasão dos cursos.

Análise comportamental apoiada por computador (CSBA): neste domínio foram agrupados trabalhos que utilizam os dados para identificar os padrões comportamentais dos estudantes.

Análise visual apoiada por computador (CSVA): é uma forma de investigação que combina técnicas de visualização da informação com mineração de dados e representação do conhecimento com o objetivo de oferecer uma análise visual dos comportamentos dos indivíduos em relação às atividades. Gráficos e outras ferramentas de visualização podem ser usadas para representar o engajamento dos estudantes com o curso em ambiente online. Além disso, a visualização de dados é também uma forma de simplificar dados complexos e rastrear dados multidimensionais capturados da interação dos alunos com os sistemas educacionais on-line.

O panorama de LA está crescendo e mudando rapidamente. Sistemas de LA existem em uma variedade de formas e extraem dados de uma ampla diversidade de fontes. Tipicamente, os dados utilizados na LA são oriundos dos sistemas de informação estudantil, sistema de gestão de aprendizagem, questionários, ferramentas de web conferência e

sistemas de registro de atividades extracurriculares. Os dados de biblioteca geralmente são omitidos dos sistemas de LA. Os bibliotecários, no entanto, estão trabalhando ativamente para fechar essa lacuna (OAKLEAF, 2018).

4.4 AVALIAÇÃO, IMPACTO E VALOR DE BIBLIOTECAS

Na biblioteconomia o dado é visto não apenas como resultado de trabalho empírico ou matéria prima para análises estatísticas, mas como um objeto de pesquisa em si mesmo. Os dados gerados e coletados no contexto das Bibliotecas são utilizados principalmente na busca por indicadores para avaliação de impacto, desempenho e qualidade. A avaliação de bibliotecas é uma atividade empírica e também um campo de estudo consolidado na área, pautada por padrões internacionais. (GOLUB; HANSON, 2017)

O papel social da informação foi alterado sobremaneira na sociedade da informação passando a assumir um papel central na vida dos indivíduos. A internet oferece respostas para as questões informacionais com mais rapidez e praticidade do que as bibliotecas e serviços de informação são capazes. Diante disso, determinar o valor e impacto das bibliotecas e serviços de informação de uma forma mais utilitária e específica é um assunto abordado desde décadas atrás:

Tudo isso significa que precisamos abordar explicitamente a questão do valor dos serviços oferecidos. Cada vez mais, serviços tem que ser justificados com dados concretos. Justificativas para financiadores - instituições, organizações, comunidades - tem que incluir demonstrações plausíveis do valor que as bibliotecas e serviços de informações oferecem. ” (SARACEVIC; KANTOR, 1997, p. 528)

Na literatura científica em língua inglesa o termo avaliação é representado frequentemente pelos termos *Library Assessment* e *Library Evaluation*. Avaliar, no sentido geral, é determinar a importância, tamanho e valor de algo. A equipe da biblioteca, avalia as operações coletando, interpretando e utilizando dados para tomar decisões e melhorar o atendimento ao cliente. Para isso, são estudados os processos internos, níveis e qualidade de serviço e o impacto da biblioteca na meta institucional. (WRIGHT e WHITE, 2007)

A avaliação de serviços de biblioteca é endereçada na literatura especializada como uma ferramenta de gestão, aplicada para determinar a eficácia e efetividade com que os serviços e produtos estão sendo oferecidos aos usuários, e para identificar as limitações e falhas de forma a indicar meios de melhorar os produtos e serviços em questão. Na biblioteconomia a avaliação de bibliotecas é a uma área de pesquisa e “é feita não como um exercício intelectual, mas para reunir dados úteis para atividades destinadas a solucionar problemas ou tomar decisões” (LANCASTER, 2004, p.9).

As bibliotecas geram e coletam dados relacionados às suas atividades e operações há muitos anos. Dados estatísticos em áreas como gastos, número de livros comprados e tamanho da equipe são coletados e reportados aos órgãos ou grupos administrativos apropriados. Porém, o grau com que esses dados são utilizados ou podem ser utilizados para a tomada de decisão na gestão das bibliotecas varia. Para Hiller e Self (2004, p. 130) “embora muitas bibliotecas reconheçam o valor do uso de dados para o planejamento e tomada de decisão, elas não sabem como coletar, analisar e aplicar os dados de maneira eficaz na gestão de bibliotecas”.

A discussão sobre o valor dos dados estatísticos das bibliotecas remonta ao início do século XX. James Thayer Gerould, bibliotecário da Universidade de Minesota, foi um dos primeiros a coletar e publicar dados estatísticos de um grupo selecionado de bibliotecas acadêmicas em 1907, atividade que se estendeu após sua morte até 1962. Essas estatísticas têm valor imensurável ao documentar a história do desenvolvimento das bibliotecas acadêmicas americanas. Por outro lado, há pouca ou nenhuma evidência de como esses dados eram utilizados no processo de gestão das bibliotecas (HILLER e SELF, 2004).

A atividade de medir o desempenho tem sido realizada pelas bibliotecas e serviços de informação de duas maneiras: nos termos de suas coleções e curadores. A princípio, o tamanho e qualidade da coleção e as credenciais da equipe eram o principal foco para determinar o valor de uma biblioteca. Nos anos 1930 e 1940, essa visão foi desafiada pelos documentalistas que passaram a aplicar matemática estatística aos processos de circulação de livros e informações nos sistemas de bibliotecas. O foco foi deslocado das coleções para os processos e para a interação entre a coleção e seus usuários (CULLEN, 1998).

Nesse período muito foi publicado e aprendido sobre medidas de performance de bibliotecas. Orr (1973) afirma que a literatura científica refletia uma preocupação cada vez maior com a avaliação quantitativa de bibliotecas e seus serviços. Tal preocupação era tanto resultado e reação das pressões dentro e fora da biblioteconomia para a adoção de ferramentas da administração. Essa pressão era gerada por diversos fatores; o sucesso dessas ferramentas em outros campos, sua adoção pelas organizações que apoiavam as bibliotecas, a complexidade das decisões para o acolhimento de novas opções tecnológicas, a formalização das redes de bibliotecas e a competição explícita por fundos.

As pesquisas locais que examinavam serviços e processos específicos das bibliotecas foram de grande utilidade. Incluíam a avaliação de atividades a eficiência da catalogação, uso de fichas de catálogos, serviço de referência, uso da coleção, empréstimo entre bibliotecas, acesso às instalações, sistema da biblioteca, orçamento e pessoal. O livro clássico de F. W. Lancaster *The Measurement and Evaluation of Library Services* publicado em 1977, forneceu a primeira revisão sistemática dos estudos destinados a medir e avaliar o desempenho da

biblioteca. Lancaster abordou os diferentes métodos que usados para avaliação, além da importante distinção entre dados de entrada/saída (HILLER e SELF, 2004).

O estudo dos dados de entrada e saída desempenhou um papel fundamental na avaliação de bibliotecas acadêmicas e de pesquisa. Dados de entrada de uma instituição (por exemplo, número de livros comprados, assinaturas de periódicos, número de lugares disponíveis para estudo) e saída (estatísticas de circulação, permuta e etc.) eram componentes no relatório anual das bibliotecas. Nos últimos anos, porém, a avaliação de impacto e resultados de aprendizagem dos alunos desempenhou um papel muito mais importante na avaliação de bibliotecas. (HUFFORD, 2013).

O desenvolvimento de sistemas de recuperação, catalogação e circulação de informações nas bibliotecas, somado ao uso de computadores para análise quantitativa nas ciências sociais, ajudaram a levar a educação em biblioteconomia para uma abordagem centrada nos sistemas no final dos anos 1960 e 1970, o que repercutiu na avaliação de bibliotecas. Segundo Hiller e Self (2004, p. 131):

No início dos anos 1980, sistemas automatizados de biblioteca podiam gerar grandes quantidades de dados e relatórios sobre circulação, volume de catalogação, uso de catálogos e bancos de dados bibliográficos. Era previsto que esses sistemas formariam os principais elementos de dados dos Sistemas de Gestão da Informação (SGI) e Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) que sustentariam o bom gerenciamento de bibliotecas e tomada de decisões no futuro.

A abordagem centrada nos sistemas tinha como base padrões estabelecidos e boas práticas o que não refletia a dimensão do valor. As abordagens de avaliação de biblioteca eram frequentemente divididas entre **centrada nos sistemas** e **centrada nos usuários**. Nos estudos centrados nos usuários eram utilizados uma variedade de critérios como: satisfação, sucesso, utilidade, relevância, acurácia, dificuldade, frustração e etc. Apesar do conflito entre as duas correntes, as abordagens centradas nos sistemas e as centradas nos usuários não são opostas, apenas refletem dimensões de valor diferentes. (SARACEVIC & KANTOR, 1997)

A avaliação de bibliotecas avançou e agora está incorporada na prática, mas as demandas de prestação de contas aumentaram, e tem havido um entendimento crescente de que os conceitos mais facilmente mensurados de dados de saída e entrada - recursos e atividades - embora permaneçam necessários, não são mais considerados suficiente para medir o desempenho e o valor da biblioteca. A ISO 16439 foi desenvolvida em resposta a uma demanda percebida por orientação sobre métodos eficazes de avaliar o impacto em bibliotecas de todos os tipos em todo o mundo. (CREASER, 2018).

A ISO 16439 trata de métodos e procedimentos para avaliar o impacto das bibliotecas. A norma define **impacto** como a influência das bibliotecas e seus serviços nos indivíduos e

na sociedade. A norma explica em seu texto que o termo em inglês “outcome” (resultado, efeito), frequentemente utilizado na literatura sobre o assunto, não é sinônimo de “*impact*” (impacto) e trata de distinguir os seguintes termos que permitem um melhor entendimento do que é “impacto”:

Dado de entrada (*Input*): recursos utilizados no apoio a biblioteca (por exemplo, financiamento, funcionários, coleção, espaço, equipamento)

Processo: conjunto de atividades inter-relacionadas que transformam input em output (exemplo: catalogação, circulação, serviço de referência)

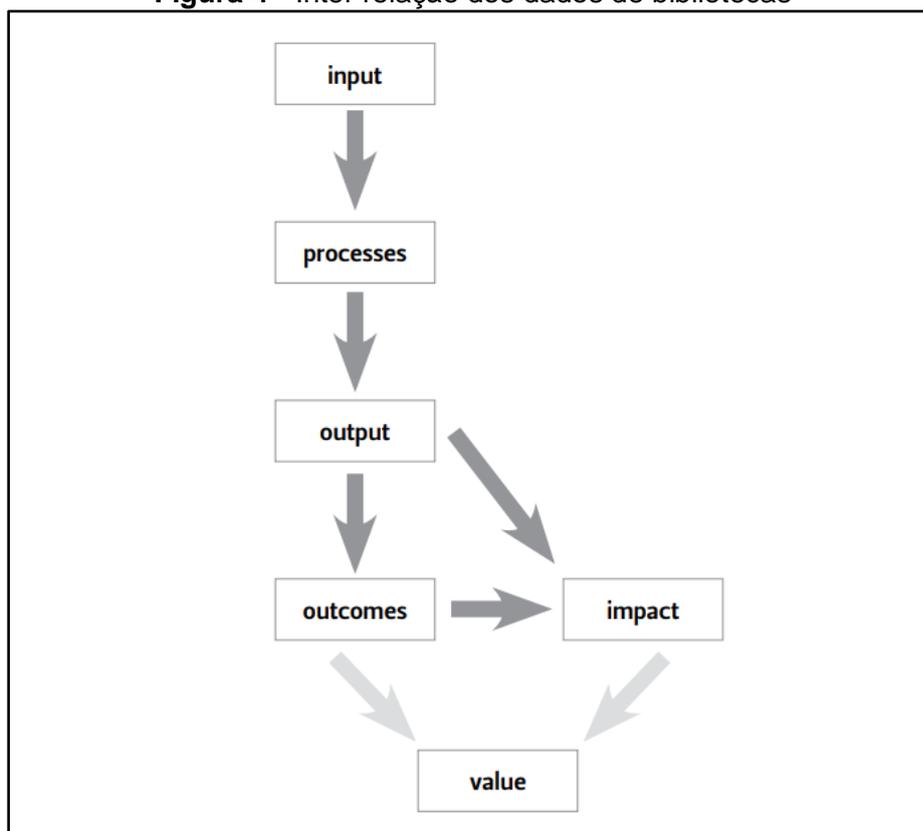
Resultado (*Outcome*): efeito direto, pré-definido do output relacionado às metas e objetivos do planejamento da biblioteca (exemplo: número de usuários, nível de satisfação de usuários)

Dado de saída (*Output*): produto dos processos da biblioteca (exemplo: títulos catalogados, empréstimos, downloads da coleção eletrônica, respostas às questões de referência)

Impacto: alteração em um indivíduo ou grupo em decorrência do contato com os serviços da biblioteca.

Valor: importância que as partes interessadas (órgãos de financiamento, políticos, público, usuários, funcionários) atribuem as bibliotecas que está relacionada a percepção de benefício real ou potencial.

A interação desses elementos (Figura 4), pode ocorrer da seguinte forma: o dado de entrada é convertido em dado de saída através dos processos. O dado de saída pode ter um efeito pré-definido de acordo com o planejamento da biblioteca (resultados). Dados de saída e resultados podem levar ao acesso do impacto e finalmente ao valor. (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2014)

Figura 4 - Inter relação dos dados de bibliotecas

Fonte: Poll, 2012

O objetivo final, dessa forma, seria acessar o valor das bibliotecas. Saracevic e Kantor (1997) afirmam que o valor das bibliotecas e serviços de informação pode ser abordado em três níveis: social, institucional/organizacional e individual. Cada um com dimensões de valor diferentes que demandam abordagens diferentes.

Nível social: este nível se refere ao valor que o serviço proporciona a sociedade ou comunidade em que está inserido. É amplamente aceito que as bibliotecas, preservam, organizam e disseminam registros da cultura e da sociedade; portanto as bibliotecas têm um valor social, cultural e educacional implicitamente constatado ao longo da história.

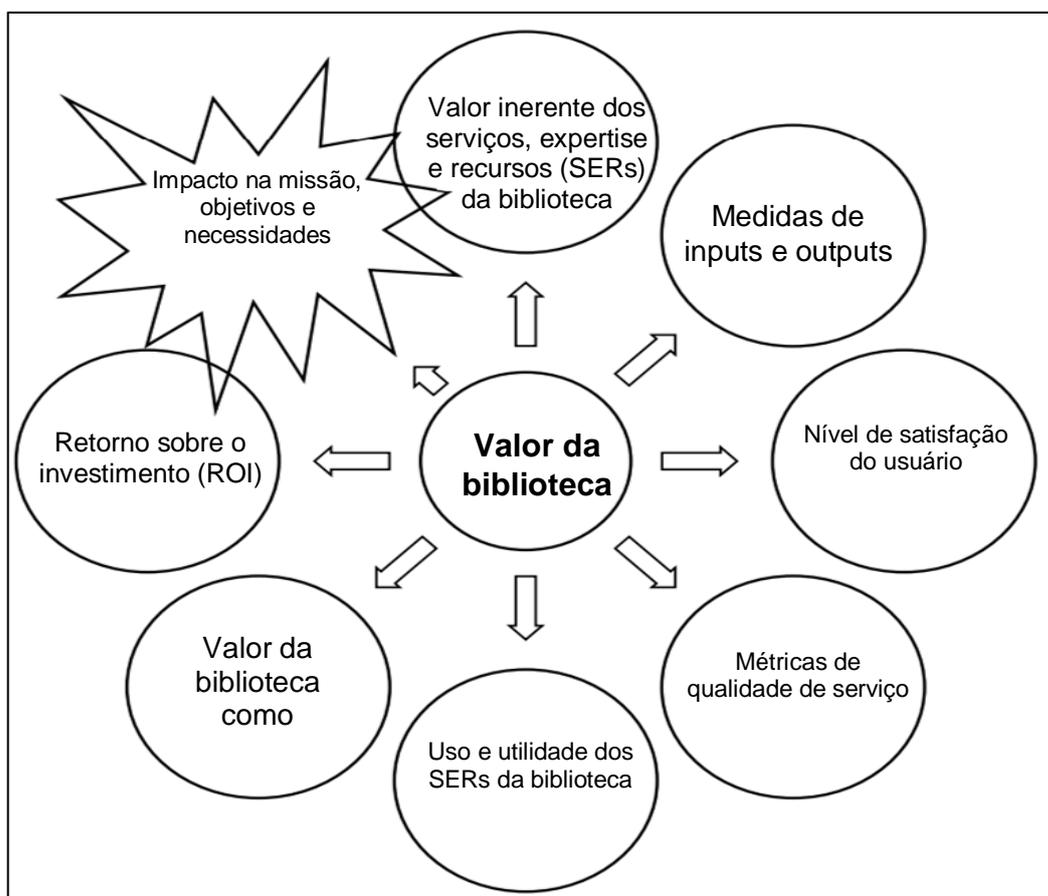
Nível institucional/organizacional: o valor deve estar ligado a missão e progresso da instituição ou organização que financia a biblioteca ou centro de informação. Uma biblioteca universitária, por exemplo, é considerada essencial para pesquisa e educação e por isso tem valor para a universidade.

Nível individual: neste nível, usuários e usuários em potenciais são inquiridos sobre suas percepções de valor em relação aos serviços que as bibliotecas e serviços de informação oferecem e a experiência do usuário em utilizá-los. A influência do impacto nos indivíduos pode produzir os seguintes efeitos: a) alteração em habilidades e competências; b) alterações em atitudes e comportamentos; c) maior sucesso em pesquisa, estudo ou carreira; d) bem-estar individual. (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2014).

As abordagens anteriores de avaliação de bibliotecas têm um alcance relativamente pequeno, controlado por bibliotecários e limitado na quantidade de dados capturados e utilizados em nível individual. A mudança de foco para pesquisas voltadas para a influência da biblioteca em nível individual, social e institucional é uma mudança substancial para a descoberta do impacto no sucesso e aprendizado dos alunos.

Esses níveis não são isolados, mas interdependentes, de forma que as bibliotecas e serviços de informação alcançam valor social ou institucional organizacional por meio dos indivíduos que acessam os produtos e serviços diretamente (SARACEVIC & KANTOR, 1997). Oakleaf e Kyrillidou (2016) explicam que o valor da biblioteca pode ser conceitualizado de diferentes formas (Figura 4), demonstrando as facetas pelas quais se pode efetuar a mensuração de valor da biblioteca acadêmica.

Figura 5 - Facetas do valor da biblioteca acadêmica



Fonte: Oakleaf & Kyrillidou (2016)

As autoras colocam em destaque o conceito de impacto na missão, objetivos e necessidades institucionais o qual é o foco deste trabalho. A identificação do impacto em ordem de acessar o valor das bibliotecas é uma tarefa complexa. As principais dificuldades envolvidas nesse processo estão sumarizadas na ISO 16439 (2014, p. 18):

a) O impacto é, na maior parte, intangível e difícil de quantificar.

b) A influência da biblioteca geralmente não é a única e possivelmente não a mais forte.

c) O impacto do mesmo serviço de biblioteca pode variar em diferentes populações de usuários e em diferentes ambientes econômicos.

d) Os efeitos a longo prazo não podem ser determinados se os usuários não estiverem disponíveis para acompanhamento.

e) Os dados qualitativos serão necessariamente subjetivos e não objetivos.

f) O pessoal da biblioteca pode não estar familiarizado com os métodos utilizados para a avaliação de impacto ou não possuir as habilidades para usá-los.

g) O gasto de tempo e esforço pode ser considerável

A intangibilidade do impacto da biblioteca é uma das principais preocupações relacionadas aos resultados institucionais. Lancaster (2004) argumenta que neste caso os resultados tendem a se referir a objetivos sociais, comportamentais, ou até econômicos, de longo prazo. Estes objetivos são muito intangíveis, por exemplo, um dos resultados desejados numa instituição seria 'melhorar a qualidade do ensino e da pesquisa', enquanto outra 'manter pesquisadores e profissionais a par dos últimos desenvolvimentos nas suas áreas de especialização'. Objetivos de longo prazo como esses deveriam fornecer a justificativa para a existência de serviços de informação, mas é praticamente impossível medir o grau em que esses objetivos são alcançados.

O método principal de medir impacto é observando o que o usuário está realmente fazendo e o que está sendo produzido como resultado (EVEREST & PAYNE, 2001). A solução para a dificuldade de medir impacto diretamente, é ao invés disso, medir substitutos (*surrogates*) de impacto. Instituições interessadas em medir resultados de aprendizagem, por exemplo, desenvolveram substitutos tangíveis para realizar tal medida.

Poll (2012) afirma que evidências de impacto podem ser coletadas da seguinte maneira:

- Inferência
 - dados de saída (por exemplo, frequência em eventos; níveis de uso de serviços; resultados de exames);
 - indicadores de performance de biblioteca;
 - níveis de satisfação do usuário
- Solicitação: questionários, entrevistas, grupos focais, ou outros métodos de solicitar informação ou opinião;
- Observação: observação estruturada ou informal; auto-registro; testes.

Estudos de impacto devem começar especificando uma área de investigação, e quais dados são necessários para demonstrar o impacto. No caso de uma biblioteca universitária, por exemplo, mudanças nas habilidades e competências dos alunos podem ser aferidas através de testes, mas outros métodos como observação ou solicitação de evidência podem

ser utilizados. Em todos os casos, uma combinação de métodos qualitativos e quantitativos podem fornecer as evidências mais convincentes. (CREASER, 2018).

4.4.1 BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS E *LEARNING ANALYTICS*

As expectativas da sociedade em torno das universidades são diversas; o governo as vê como um recurso nacional, os empregadores como uma produtora de mercadoria: o ensino; os acadêmicos esperam que promovam pesquisas de ponta. Pais e alunos almejam aprimoramento do conhecimento e colocação profissional. Para além disso, Oakleaf (2010, p. 11) afirma que:

As partes interessadas não só contam com instituições de ensino superior para atingir esses objetivos, mas também exigem que demonstrem evidências de que os alcançaram. O mesmo é verdade para bibliotecas acadêmicas; eles também podem fornecer evidências de seu valor. Bibliotecários universitários não podem mais confiar que as partes interessadas acreditam na sua importância. Em vez disso, eles devem demonstrar seu valor.

O progresso dos estudantes, engajamento e retenção são indicadores chave de sucesso para universidades. As instituições recorrem a novas fontes de BI para garantir que estão estrategicamente posicionadas. O uso de estratégias de BI permite que as universidades obtenham a agilidade necessária para analisar e otimizar os resultados de aprendizagem, bem como o ambiente onde a aprendizagem ocorre. O ponto focal da universidade tem sido a biblioteca por vários séculos (CUNHA, 2010), e por isso deve contribuir e fornecer evidências para que as universidades possam verificar o desenvolvimento do aprendizado do aluno.

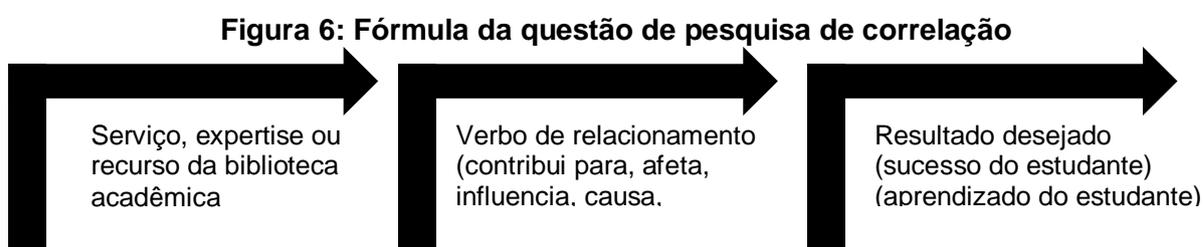
O entendimento de que a chave para demonstrar o valor da biblioteca para as instituições mantenedoras é o impacto no aprendizado e sucesso dos alunos tem crescido nos últimos anos (OAKLEAF, 2018). Entretanto, os dados das bibliotecas frequentemente não são considerados relevantes para os relatórios de dados corporativos, o ato crítico do envolvimento do aluno com os recursos de informação da biblioteca é omitido dos resultados da instituição. (JANTTI et. al., 2016).

O envolvimento dos alunos com os recursos de informação da biblioteca gera dados que podem ou não ser utilizados em iniciativas de demonstração de valor da biblioteca. Oakleaf, Whyte e Lynema et al. (2017, p. 454-461) descreveram quatro tipos de ação dos usuários nas bibliotecas que podem gerar dados úteis para análise de aprendizado:

1. Participar de experiências dentro da biblioteca, como eventos institucionais, transação de referência ou uma exposição;
2. Utilizar os espaços e estruturas da biblioteca, como laboratórios, salas de estudo ou makerspace;

3. Fazer o empréstimo domiciliar de livros, reservar itens, solicitar empréstimo entre bibliotecas;
4. Acessar os materiais da biblioteca como artigos, e-Books, computadores, impressoras ou copiadoras.

Pesquisas que exploram a relação entre a interação dos estudantes com a biblioteca e as medidas de aprendizado e sucesso dos alunos têm ganhado relevância. Pesquisas dessa natureza utilizam em geral a abordagem da correlação. Os pesquisadores utilizam metodologias de correlação para conectar as contribuições das bibliotecas, na forma de produtos e serviços com as necessidades, objetivos e resultados das instituições mantenedoras. Oakleaf (2018) identificou um padrão de formulação de questões de pesquisa sobre o impacto de bibliotecas acadêmicas (Figura 6) nos estudos mais recentes da área:



Fonte: Oakleaf, 2018

Investigar impacto da biblioteca no sucesso e aprendizado dos estudantes demanda tanto os dados coletados pelas bibliotecas quanto os dados institucionais. O acesso a ambos os conjuntos de dados pode ser problemático, é possível que os dados sejam imprecisos, indisponíveis ou inacessíveis. Para alcançar o próximo passo nas pesquisas de correlação os bibliotecários precisam se preparar para engajar e explorar os esforços de LA que estão sendo adotados pelas Instituições de Ensino Superior (OAKLEAF, 2018).

Os dados de biblioteca são um componente importante do conjunto de dados da LA que é usado para determinar se os alunos são considerados em risco e se há necessidade de intervenção. A longo prazo os dados da LA serão utilizados para impulsionar a melhoria e a inovação em todas as facetas do aprendizado e na experiência do aluno. Sendo assim, através da inclusão dos dados da biblioteca na LA é possível um melhor entendimento e aperfeiçoamento da experiência de aprendizado do aluno (JANTTI, 2016).

Para impulsionar a integração das bibliotecas com a LA, foi criado o *Library Integration in Institutional Learning Analytics* (LIILA) fundado pelo *Institute of Museum and Library Services* (IMLS). O projeto LIILA procura atingir quatro objetivos:

1. Aumentar a conscientização e o envolvimento do bibliotecário em LA;
2. Elaborar um plano para integrar bibliotecas acadêmicas em iniciativas de LA que apoiem o aprendizado e sucesso dos alunos;

3. Desenvolver parcerias sustentáveis e colaborações entre bibliotecários acadêmicos e profissionais de LA, profissionais de sistemas institucionais e de bibliotecas e comunidades de fornecedores de bibliotecas; e

4. Explorar, projetar e desenvolver casos de uso de biblioteca e perfis de dados que podem ser usados com LA para integrar dados de bibliotecas com armazenamentos de dados institucionais.

Publicado no final de 2018, o documento do projeto LIIIA cita projetos pioneiros envolvendo bibliotecas e LA conduzidos pelas Universidades de DePaul, Minesota, Gloucestershire e Michigan. Estas iniciativas trouxeram à tona barreiras para o envolvimento das bibliotecas na LA, como:

- Falta de conhecimento dentro da comunidade bibliotecária sobre a LA e sobre o panorama geral de iniciativas de sucesso focadas em dados no ensino superior;

- Escassez de recursos financeiros, técnicos e de pessoal nas bibliotecas com a capacidade de envolver-se no trabalho de LA;

- Percepções institucionais de que os bibliotecários não estão envolvidos na aprendizagem dos alunos e nos esforços para seu sucesso;

- Percepções institucionais de que os dados da biblioteca são desconectados e não contribuem para a compreensão das prioridades de aprendizado e sucesso do aluno; e

- Medo de que a investigação baseada em dados possa mostrar que as bibliotecas têm pouco ou nenhum impacto na aprendizagem e sucesso dos alunos.

O ensino superior evoluiu significativamente nos últimos anos na área de avaliação como forma de demonstrar valor perante as partes interessadas. Bibliotecas universitárias têm desempenhado papel proeminente neste movimento também. As bibliotecas desenvolveram ferramentas e métodos sofisticados para avaliação e expandiram suas coleções de dados para incluir dados da pesquisa bibliográfica, dados de levantamentos qualitativos (entrevistas, transcrições de bate-papo etc.), dados de engajamento (de sites de mídia social), dados de usabilidade e etc.

Conclui-se da fundamentação teórica que o Big Data na educação é um movimento atual e que continua a se consolidar conforme as Instituições de Ensino Superior continuam a obter resultados significativos a partir do seu uso. Os dados de biblioteca podem não ter volume expressivo, mas, quando agregados aos dados institucionais, também contribuem para a geração de conhecimento útil na avaliação do processo de aprendizagem dos alunos e na melhoria do ambiente, e produtos e serviços da própria Biblioteca Universitária.

7 METODOLOGIA

A metodologia científica consiste em “um conjunto de procedimentos a serem utilizados na obtenção do conhecimento” (BARROS; LEHFELD, 2000, p. 2). É a maneira que

a pesquisa será redigida, onde se incluem as atividades necessárias para a coleta de dados e evidências que serão utilizadas para a produção de conhecimento. O presente trabalho consiste em uma pesquisa acerca das contribuições da *Learning Analytics* para os estudos em avaliação de impacto de bibliotecas universitárias.

Para o cumprimento do objetivo geral do presente estudo será necessária primeiramente a elaboração de um mapeamento da literatura científica relevante com o objetivo de criticar e sintetizar a literatura representativa sobre o tópico *Learning Analytics* em Bibliotecas. Essa revisão será realizada de modo a permitir que novas estruturas e perspectivas sobre o tópico sejam geradas, em questão, a extração de critérios de implementação da *Learning Analytics* em Bibliotecas Universitárias Brasileiras.

7.1 Caracterização da pesquisa

A escolha dos instrumentos metodológicos está diretamente relacionada ao problema a ser estudado. Vários fatores influenciam na definição desses instrumentos: a natureza dos fenômenos, o objeto de pesquisa, os recursos financeiros, a equipe humana, entre outros itens que possam surgir (MARCONI; LAKATOS, 2003). A classificação dessa pesquisa foi feita de acordo com os seguintes critérios: natureza da pesquisa, abordagem metodológica e objetivos.

- **Natureza da pesquisa:** trata-se de uma pesquisa exploratória, uma vez que “tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses” (GIL, 2007);
- **Abordagem metodológica:** classifica-se como pesquisa qualitativa. Os pesquisadores que utilizam o método qualitativo buscam entender uma situação social como um todo, levando em conta suas propriedades e dinâmicas. “A pesquisa qualitativa visa conceituar a realidade, baseada em informações obtidas da população ou pessoas estudadas” (BERNAL, p.60);
- **Objetivos:** é uma pesquisa aplicada, uma vez que “objetiva gerar conhecimentos de aplicação prática, dirigidos a **solução** de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais” (GIL, 2007).

7.2 Técnica e instrumentos de coleta de dados

Devido ao caráter exploratório da proposta que visa proporcionar familiaridade com a interferência do *Learning Analytics* nos estudos de avaliação de bibliotecas, propõe-se a Revisão de Literatura como técnica de coleta de dados. A revisão de literatura é parte integral das pesquisas científicas, mas pode também constituir uma metodologia. Segundo Snyder (2019), para que uma revisão de literatura se torne uma metodologia de pesquisa adequada,

como em qualquer outra pesquisa, etapas apropriadas precisam ser seguidas e medidas precisam ser tomadas para garantir que a revisão seja precisa e confiável.

As Revisões de Literatura têm o objetivo de fornecer uma visão geral e avaliar o estado de conhecimento sobre determinada questão ou problema de pesquisa. Considerando o objetivo geral da presente pesquisa: *Propor critérios de implementação que permitam a demonstração do impacto da Biblioteca Universitária por meio de Learning Analytics*, tal abordagem configura-se como a mais adequada uma vez que, “uma revisão de literatura fornece a base para a construção de um novo modelo ou teoria conceitual e pode ser valiosa quando se pretende mapear o desenvolvimento de um campo de pesquisa específico ao longo do tempo” (SNYDER, 2019, p. 334).

Existem diferentes abordagens para realização de revisões de literatura. A escolha da abordagem dependerá da sua adequação ao objetivo da pesquisa. Snyder (2019, p. 334) distingue três tipos principais de Revisões de Literatura e especifica suas características (Quadro 5):

Quadro 5 – Abordagens de Revisão de Literatura

Abordagem	Sistemática	Semi-Sistemática	Integrativa
<i>Propósito</i>	Síntese e comparação de evidências	Visão global e acompanhamento do desenvolvimento da área ao longo do tempo.	Crítica e síntese
<i>Questão de pesquisa</i>	Específica	Ampla	Ampla ou Limitada
<i>Estratégia de pesquisa</i>	Sistemática	Pode ou não ser sistemática	Usualmente não sistemática
<i>Características da amostra</i>	Artigos quantitativos	Artigos de pesquisa	Artigos de pesquisa, livros, e outros textos publicados
<i>Análise e avaliação</i>	Quantitativa	Qualitativa/Quantitativa	Qualitativa
<i>Exemplo de contribuições</i>	Evidência de efeito; informar práticas e políticas	Estado do conhecimento na área; Revisão histórica; Agenda de pesquisa; Modelo teórico	Taxonomia ou classificação; modelo teórico ou <i>framework</i> .

Fonte: Snyder, 2019

Como demonstra o quadro acima, a Revisão Sistemática de literatura aplica métodos altamente estruturados e quantitativos limitando assim as contribuições possíveis. Para Boell e Cecez-Kecmanovic (2010) essa abordagem não acomoda as demandas das pesquisas em Ciências Humanas e Sociais, nas quais as perguntas de pesquisa são menos rígidas e podem evoluir ao curso da pesquisa.

A pesquisa integrativa por outro lado, embora sirva ao propósito da criação de um modelo teórico, como o caso em questão, não cumpre com os objetivos específicos da

pesquisa relacionados a delimitação da área de conhecimento do uso da *Learning Analytics* na avaliação de impacto de bibliotecas

Há ainda a Revisão de escopo, que visa mapear rapidamente os principais conceitos subjacentes a uma área de pesquisa e as principais fontes e tipos de evidências disponíveis. Arksey e O'Malley (2005) afirmam que as revisões de escopo podem ter diferentes graus de profundidade e servem a quatro propósitos mais comuns: 1. Examinar a extensão, alcance e natureza da atividade de pesquisa. 2. Determinar a necessidade de realizar uma revisão sistemática completa. 3. Sumarizar e disseminar os resultados da pesquisa. 4. Identificar lacunas na literatura existente.

A Revisão de Escopo, apesar de apresentar uma estrutura sólida para apresentar um panorama geral da área de estudo, não se estende a elaboração de modelos teóricos, o qual é o Objetivo Geral do presente estudo. Grant & Booth (2009) afirmam que este tipo de revisão fornece uma avaliação preliminar do tamanho potencial e do escopo da literatura de pesquisa disponível. Embora as revisões de escopo tenham valor informativo para a tomada de decisão, elas normalmente não devem ser consideradas como um produto final em si mesmas devido as limitações no rigor de elaboração.

Considerando os pontos positivos e negativos dos tipos de revisões apresentadas a abordagem escolhida para o presente estudo é a **Revisão Sistematizada de Literatura** da forma descrita por Grant & Booth (2009) traduzido e adaptador por Costa (Quadro 6):

Quadro 6: Características da Revisão Sistematizada de Literatura

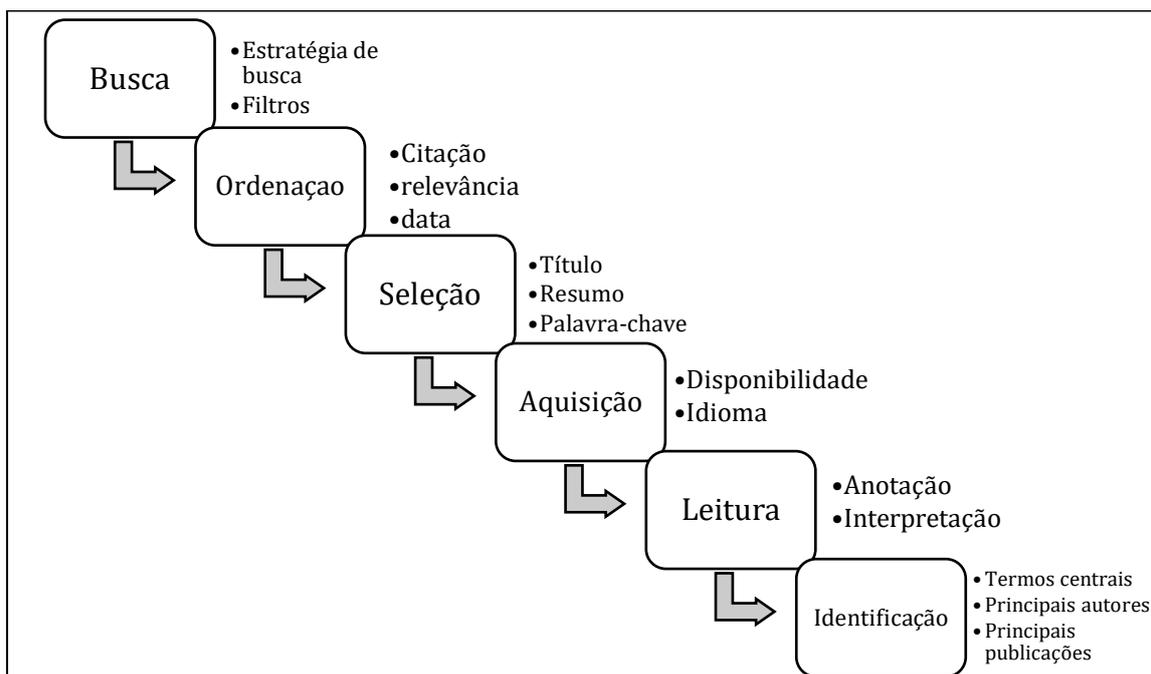
Descrição	Pesquisa	Avaliação	Síntese	Análise
Tenta incluir elementos de um processo de revisão sistemática, sem, no entanto, alegar ser uma revisão sistemática.	Pode ou não incluir pesquisa abrangente.	Pode ou não incluir avaliação de qualidade.	Formato tipicamente narrativo com acompanhamento tabular	O que se sabe; incerteza em torno das descobertas; limitações de metodologia.

Fonte: Grant & Booth (2009) traduzido e adaptador por Costa (2015)

A Revisão Sistematizada de Literatura embora utilize métodos semelhantes ao da Revisão de escopo, permite um maior desenvolvimento conceitual em cima dos resultados da revisão o que melhor se enquadrar aos seus objetivos geral e específicos do presente estudo.

Revisões de literatura podem ser organizadas de diferentes maneiras, entretanto, é necessário que o processo seja descrito de maneira transparente, em ordem de garantir a qualidade e o valor das conclusões da pesquisa. A Figura 7 mostra as etapas a serem seguidas para a condução da Revisão Sistematizada de literatura sobre a *Learning Analytics* e Bibliotecas adaptado do processo descrito por Boell & Cecez-Kecmanovic (2010):

Figura 7: Etapas do processo de Revisão Sistemizada de Literatura



Fonte: Adaptado de Boell & Cecez-Kecmanovic, 2010

7.1.1 Busca

A etapa de busca envolve a tomada de decisão sobre a escolha das estratégias de busca, bases de dados a serem consultadas e tipos e formatos de documentos a serem considerados. Boell e Cecez-Kecmanovic (2010) explicam que a escolha de termos de pesquisa específico afetará a literatura recuperada. Termos mais amplos recuperam mais documentos, tornando dessa forma a etapa de seleção mais trabalhosa, por outro lado, pesquisas restritas podem omitir documentos relevantes.

Os termos selecionados devem ser baseados nas palavras e conceitos que se relacionam diretamente com a questão da pesquisa, dessa forma, as buscas giraram em torno da combinação das palavras-chave: *'Learning Analytics'* e *'Libraries'*. Também foram considerados os termos *Análise de Aprendizado*, e *Análise de Aprendizagem* em língua portuguesa, porém os testes iniciais revelaram a inexistência de artigos publicados com esses termos. Dessa forma, a escolha por uma estratégia de busca mais ampla e genérica teve como intuito filtrar o maior número de estudos que abordem o uso da *Learning Analytics* em Bibliotecas, além de prever as particularidades exigidas pelas ferramentas de busca de cada uma das bases.

Snyder (2019) aponta que buscas preliminares por literatura podem recuperar um grande número de documentos, fazendo necessária uma estratégia para determinar quais

filtros devem ser utilizados nesse processo. Critérios comumente considerados são o ano de publicação, tipo de publicação e a língua da publicação.

A área de estudo da *Learning Analytics* é nova e mais ainda seu uso no contexto das bibliotecas, sendo assim, não foi determinado filtro temporal com o objetivo de recuperar o máximo possível de documentos publicados sobre o assunto. Quanto aos critérios de exclusão sobre a forma dos documentos, serão descartados, ensaios e artigos de opinião e editoriais por serem tipos de publicações com rigor científico de difícil determinação. Quanto a língua da publicação, foram considerados apenas artigos em língua portuguesa ou inglesa.

Para a presente revisão, utilizamos como fonte o uso de bases de dados eletrônicas que apresentam literatura científica no campo da Ciência da Informação e Biblioteconomia. São elas: *Web of Science*, *Library and Information Science Abstracts (LISA)*, *Scopus*, *ScienceDirect*, *Emerald Insight* e *Google Scholar*.

Quadro 7 – Descrição das bases de dados utilizadas

Base de dados	Descrição
Web of Science	Web of Science é uma base de dados de citação global multidisciplinar. Contém artigos das áreas de Ciências Exatas e Naturais, Ciências Sociais, Artes e Humanidades entre outras. A base permite verificar as estatísticas das pesquisas realizadas na ferramenta de busca do site.
LISA	Ferramenta de resumos e indexação desenvolvida por profissionais de informação. Atualmente possui resumos de mais de 300 periódicos de 40 países e 20 idiomas. Cobre assuntos relacionados a Ciência da Informação e Biblioteconomia.
Scopus	É uma base de dados de citação e resumos com curadoria realizada por especialistas no assunto gerida pela editora Elsevier. Possibilita a visualização de artigos mais citados e índice H. Atualmente possui 22.800 títulos de mais de 5000 publicações internacionais.
ScienceDirect	Bases de dados interdisciplinar operada pela editora Elsevier, lançada originalmente em 1997. A plataforma possui aproximadamente 2500 periódicos e 16 milhões de artigos. Além disso, indexa 250 periódicos de acesso aberto
Emerald Insight	Base interdisciplinar que inclui textos completos de artigos de periódicos, estudos de caso, reviews e resumos.
Google Scholar	Ferramenta de pesquisa do Google lançada em 2004 que permite pesquisar em trabalhos acadêmicos, literatura escolar, jornais de universidades e artigos variados.

Fonte: elaboração própria, 2019

Na fase da busca foi possível observar que cada uma das bases de dados selecionadas apresentava certas particularidades, demandando o uso de filtros e operadores diferentes para alcançar um conjunto de resultados relevantes.

Entre as bases selecionadas a *Web of Science* se revelou a base com maior precisão, na qual a busca pela combinação dos termos '*Learning Analytics*' e 'Bibliotecas' produziu um conjunto compacto de documentos que efetivamente em sua maioria abordava os temas pesquisados. As demais bases apresentaram precisão menor, o que em determinados casos exigiu o uso de operadores para a melhor filtragem do conteúdo recuperado. Na base Google Scholar foi necessário a delimitação de uma amostra, somente os primeiros 150 resultados passaram pela triagem preliminar, uma vez que o uso somente de operadores não teve efeitos significativos na filtragem de documentos relevantes para a presente pesquisa. É necessário ainda destacar que as publicações com maior relevância se repetiram em mais de uma base.

7.1.2 Seleção dos estudos

Arksey e O'Malley (2005) explicam que nos métodos sistemáticos de revisão, são desenvolvidos critérios de inclusão e exclusão baseados na questão de pesquisa específica. Em Revisões de Escopo, ou sistematizadas por outro lado, a questão de pesquisa é ampla, o que permite a criação *post hoc* desses critérios, devido a crescente familiaridade com a literatura.

A etapa inicial da pesquisa bibliográfica produziu 678 publicações. Após a triagem preliminar subsequente que foi realizada através da leitura dos títulos e demais metadados das publicações, 81 publicações foram selecionadas para leitura e análise do resumo e palavras chave. Foram excluídos artigos não relacionados a *Learning Analytics* no contexto das bibliotecas, ou ainda que endereçassem de forma separada os temas pesquisados. Publicações que não demonstraram rigor científico também foram excluídas nessa etapa. Artigos teóricos, conceituais, ensaios, demonstração de ferramentas, oficinas e livros também foram descartados devido ao formato ser inadequado aos propósitos do presente estudo.

Das 81 publicações selecionadas para análise do resumo e palavras-chave, foram selecionadas 32 para leitura do texto integral. Após a leitura integral foram selecionadas 20 publicações para compor os resultados do estudo.

7.1.3 Mapear os dados

Nesta etapa o autor irá sistematizar as informações mais importantes nos estudos levantados, ou seja, a leitura e identificação de informações úteis para resolução do problema de pesquisa. Os dados qualitativos serão classificados de acordo com informações-chaves

da pesquisa. Através desse processo será construído um banco de dados que facilitará o acesso às informações-chave.

Arksey e O'Malley (2005) sugerem uma abordagem descritiva analítica para revisões não sistemáticas de literatura que entendemos ser a mais adequada ao presente trabalho. Para cada artigo selecionado elaborou-se uma ficha de análise dividida em duas partes. A primeira parte, inclui as indicações de Título da publicação, Autor, Periódico de Publicação, País de Publicação e Ano de Publicação (Quadro 8).

Quadro 8 – Ficha indicação de título, autores, periódico da publicação, país de origem e ano de publicação.

N.	Título	Autor(es)	Título do Periódico	País	Ano

Fonte: elaboração própria, 2019

A segunda parte inclui dados referente a estrutura e metodologia do artigo, Título; objetivo da pesquisa, população ou objeto de estudo, método ou abordagem, resultados ou discussão, conclusão, palavras-chave e o tipo de biblioteca em que o estudo foi conduzido.

Quadro 9 – Ficha de descrição metodológica dos artigos selecionados

Título	Objetivo da pesquisa	População/ Objeto	Método/Abordagem	Resultados/ Discussão	Conclusão	Palavras-Chave	Tipo de Biblioteca

Fonte: elaboração própria, 2019

O fichamento dos artigos será realizado por meio de sua leitura integral, o que permitirá a identificação de termos e conceitos recorrentes, além de aproximações temáticas e estruturais de forma a permitir agrupamentos que permitam responder ao primeiro objetivo específico proposto no presente estudo.

8 RESULTADOS

Considerando os critérios estabelecidos pela estratégia de busca, foram filtrados 81 estudos. As buscas foram realizadas em cada uma das bases elencadas no Quadro 7 gerando relatórios de busca individuais.

Tabela 1 – Total de publicações recuperadas e selecionadas por base de dados

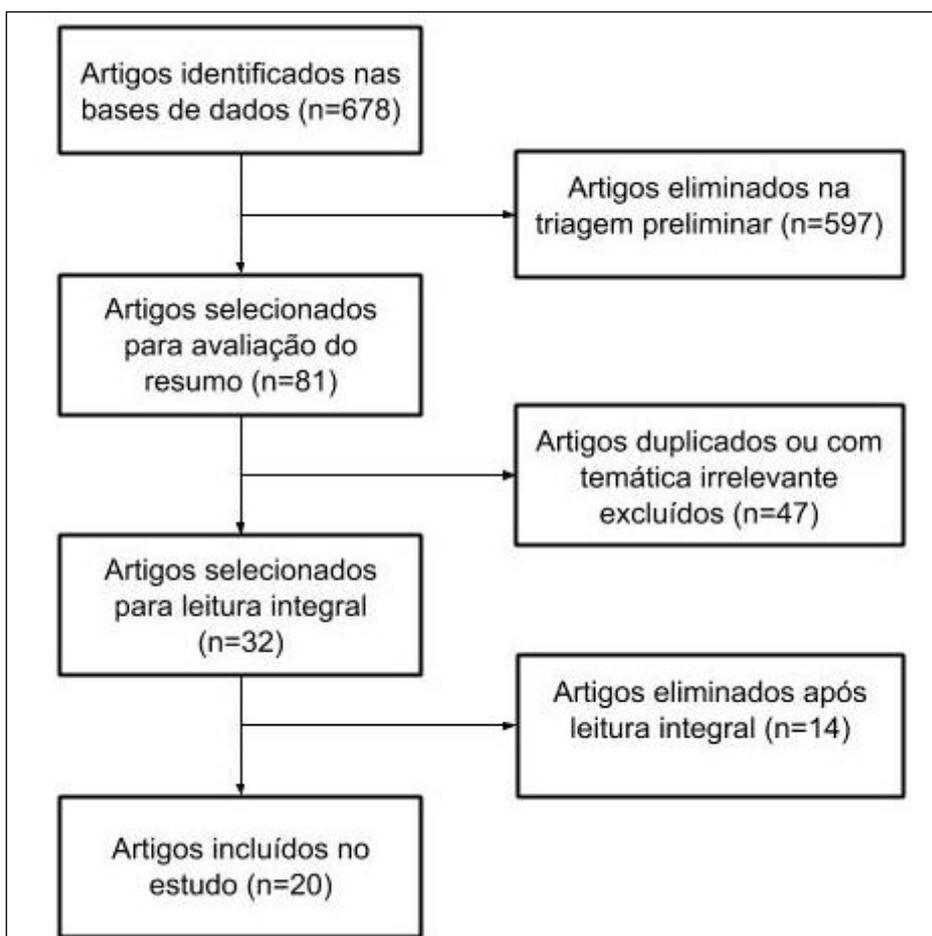
Base de dados	Publicações recuperadas	Publicações selecionadas
Science Direct	184	5

Google Scholar	150	20
Emerald Insight	145	7
SCOPUS	76	15
Web of Science	38	17
TOTAL	678	81

Fonte: A autora, 2020.

Na triagem inicial dos relatórios foram excluídos os artigos duplicados. Na segunda etapa da triagem foram excluídos artigos inadequados ao propósito da pesquisa com base na leitura dos títulos. Em seguida foi realizada a leitura técnica dos resumos dos artigos para determinar a adequação dos temas à pesquisa. Finalmente, os artigos foram submetidos a leitura na íntegra a fim de selecionar o conjunto final de artigos a serem incluídos na presente revisão. O diagrama abaixo resume o processo de triagem (Gráfico 2):

Gráfico 2 - Triagem dos estudos



Fonte: Elaboração própria, 2019

A partir das pesquisas nas bases foram recuperados 678 artigos. A base com o maior índice de artigos recuperados foi a *ScienceDirect*, apesar disso, foi também a base com o maior número de artigos descartados na triagem inicial da análise dos títulos e demais metadados das publicações, revelando assim uma baixa precisão da base. A base *Google Scholar* vem logo em seguida, na qual foram considerados apenas os 150 primeiros resultados por ordem de relevância, uma vez que a quantidade de artigos recuperados foi muito alta.

Na base Emerald Insight também foram descartados um grande número de resultados enquanto as bases Scopus e *Web of Science* recuperaram um número de resultados bem inferior as demais bases, mas apresentaram mais resultados relevantes para a presente pesquisa. Abaixo tabela constando a quantidade de artigos recuperados e selecionados em cada uma das bases de dados listadas.

Os resultados avaliados como pertinentes em cada uma das bases foram transpostos para tabelas separadas constando seus principais metadados, gerando um total de 81 artigos. Na etapa seguinte foi realizada a eliminação de publicações repetidas em mais de uma base, como também uma análise mais atenta a respeito dos tópicos tratados nos artigos afim de verificar sua real relevância para a pesquisa.

Foi verificado uma alta taxa de repetição dos artigos, especialmente aqueles atribuídos de maior relevância nas pesquisas, dos 81 artigos selecionados em todas as bases, foram filtrados 47 para a análise dos resumos e palavras-chave. Nesse momento, foi possível filtrar somente os artigos que efetivamente tratavam do uso de *Learning Analytics* no contexto das bibliotecas, uma vez que alguns dos artigos filtrados nas etapas anteriores, tratavam de temas correlatos aos dois assuntos, como a questão do *Big Data Analytics*, ou a Avaliação de valor de bibliotecas.

Após a exclusão de 14 artigos considerados não pertinentes, 32 artigos foram filtrados para leitura do texto integral os quais encontram-se relacionados no Apêndice desse estudo. O número final de artigos selecionados foi de 20 artigos. Em parte dos artigos selecionados foi verificada a falta de estrutura na organização das informações, no que diz respeito aos objetivos principais, métodos utilizados e resultados. Ainda assim, decidimos incluir tais artigos no estudo devido a sua relevância, nos resultados das diferentes bases de dados pesquisadas. Os 20 artigos foram numerados conforme a quadro abaixo

Quadro 10 – Relação dos artigos selecionados, com indicação de título, autores, periódico da publicação, país de origem e ano de publicação.

N.	Título	Autor(es)	Título do Periódico	País	Ano
1	Academic libraries & institutional learning analytics: One path to integration	Oakleaf, Megan; Whyte, Anthony; Lynema, Emily; et al.	Journal Of Academic Librarianship	EUA	2017
2	Are Norwegian Librarians ready to share Library Data to improve Learning?	Hoel, Tore; Chen, Weiqin; Gregersen, Anne-Berit;	Nordic Journal Of Information Literacy In Higher Education	Noruega	2018
3	Capitalizing on new forms of academic library's intellectual assets: a new library mobile application proposition	Sant-Geronikolou S., Kouis D., Koulouris A.	Education And Information Technologies	Espanha	2019
4	Complexities of Demonstrating Library Value: An Exploratory Study of Research Consultations	Cox, Angie; Gruber, Anne Marie; Neuhaus, Chris	Portal- Libraries And The Academy	EUA	2019
5	Conflicting Values: An Exploration of the Tensions between Learning Analytics and Academic Librarianship	Oliphant, Tami; Brundin, Michael R.	Library Trends	EUA	2019
6	Data Management Practices in Academic Library Learning Analytics: A Critical Review	Briney, Kristin A;	Journal Of Librarianship And Scholarly Communication	EUA	2019
7	Data Privacy and Academic Libraries: Non-PII, PII, and Librarians' Reflections (Part 2)	Michalak, Russell; Rysavy, Monica D T	Journal Of Library Administration	EUA	2019
8	Diverse mobile users: the development of library experts	Hahn, Jim	Reference Services Review	EUA	2019
9	Examining the prospects of library use data integration in university information systems: the Spanish and Greek library stakeholder's perspective	Sant-Geronikolou, Stavroula; Martinez-Avila, Daniel	Bid-Textos Universitaris De Biblioteconomia I Documentacio	Espanha	2019

10	Just-in-time or just-in-case? Time, learning analytics, and the academic library	Nicholson K.P., Pagowsky N., Seale M.	Library Trends	EUA	2019
11	Learning analytics and academic libraries in Croatia - are we ready for it?	Vrkic, Dina	Conferência: 42nd International Convention On Information And Communication Technology, Electronics And Microelectronics (Mipro)	Croácia	2019
12	Learning Analytics and the Academic Library: Professional Ethics Commitments at a Crossroads	Jones, Kyle M. L.; Salo, Dorothea	College & Research Libraries	EUA	2018
13	Library Resources and Students' Learning Outcomes: Do All the Resources Have the Same Impact on Learning?	Montenegro, Maximiliano; Clasing, Paula; Kelly, Nick; et al.	Journal Of Academic Librarianship	EUA	2016
14	Library resources, student success and the distance-learning university	Nurse, Richard; Baker, Kirsty; Gambles, Anne	Information And Learning Science	Reino Unido	2018
15	Practices, Policies, and Problems in the Management of Learning Data: A Survey of Libraries' Use of Digital Learning Objects and the Data They Create	Sherrifr, Graham; Benson, Daisy; Atwood, Gary S.	Journal Of Academic Librarianship	EUA	2019
16	Prospects of library use data integration in campus information systems: A glocalized perspective	Sant-Geronikolou, Stavroula; Martinez-Avila, Daniel	Profesional De La Informacion	Espanha	2019
17	The problems and promise of learning analytics for increasing and demonstrating library value and impact	Oakleaf, Megan	Information And Learning Science	EUA	2018
18	Understanding in-library use data lifecycle within Greek and Spanish higher education ecosystems	Sant-Geronikolou, Stavroula	Library Hi Tech News	Espanha	2018
19	Unethical numbers? A meta-analysis of library learning analytics studies	Robertshaw, M. Brooke; Asher, A.	Library Trends	EUA	2019
20	What role for libraries in learning analytics?	Jantti, Margie; Heath, Jennifer	Performance Measurement And Metrics	EUA	2016

Fonte: Elaboração própria, 2020

Foram levantadas 16 publicações (periódicos ou eventos) distintas, a maioria sendo publicações periódicas, as revistas *The Journal of Academic Librarianship* e *Library Trends* foram as publicações mais representadas com 3 artigos selecionados em cada uma (Quadro 11). A revista *Information and Learning Science* aparece em terceiro lugar com 2 publicações. As demais revistas foram representadas por apenas 1 publicação cada. Na lista, apenas um artigo de evento foi selecionado tendo sido publicado na 42ª edição da conferência Mipro.

Quadro 11 - Artigos selecionados por título de periódico ou evento

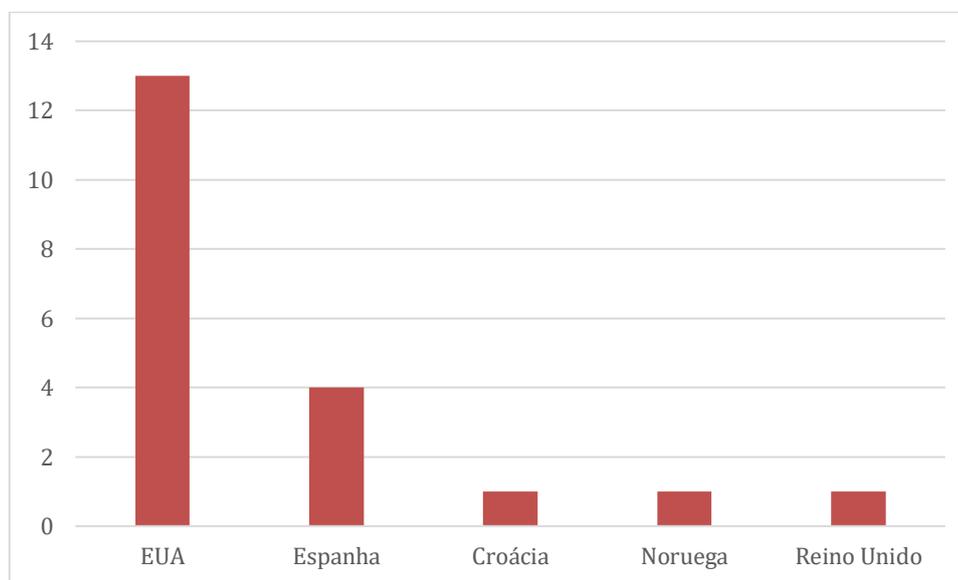
Fonte da Publicação	Qtde de artigos
Journal Of Academic Librarianship	3
Library Trends	3
College & Research Libraries	2
Information And Learning Science	1
Bid-Textos Universitaris De Biblioteconomia I Documentacio	1
Conferência: 42nd International Convention On Information And Communication Technology, Electronics And Microelectronics (Mipro)	1
Education And Information Technologies	1
Journal Of Librarianship And Scholarly Communication	1
Journal Of Library Administration	1
Library Hi Tech News	1
Nordic Journal Of Information Literacy In Higher Education	1
Performance Measurement And Metrics	1
Portal- Libraries And The Academy	1
Profesional De La Informacion	1
Reference Services Review	1
Total	20

Fonte: Autoria própria, 2020.

Quanto a origem das publicações, a maior parte foi publicada nos EUA, 13 artigos, seguido pela Espanha com 4 artigos. Croácia, Noruega e Reino Unidos aparecem na lista com uma publicação cada um. Vale apontar que os 4 artigos com origem na Espanha foram publicados pelo mesmo autor, de maneira individual ou em autoria compartilhada. É importante enfatizar que não foi encontrado nenhum estudo publicado em território brasileiro que relacione as duas temáticas (Gráfico 3): Os Estados Unidos possuem forte tradição no que diz respeito a pesquisa do uso de novas tecnologias em Bibliotecas Universitárias, sendo

a LA mais um desenrolar nesse processo. Os demais artigos estão distribuídos de maneira semelhantes nos demais países que figuram na lista. Os quatro artigos selecionados de origem na Espanha, não devem ser considerados como indicativo de que o país está tomando parte nas discussões sobre LA, uma vez que os artigos possuem a mesma autoria.

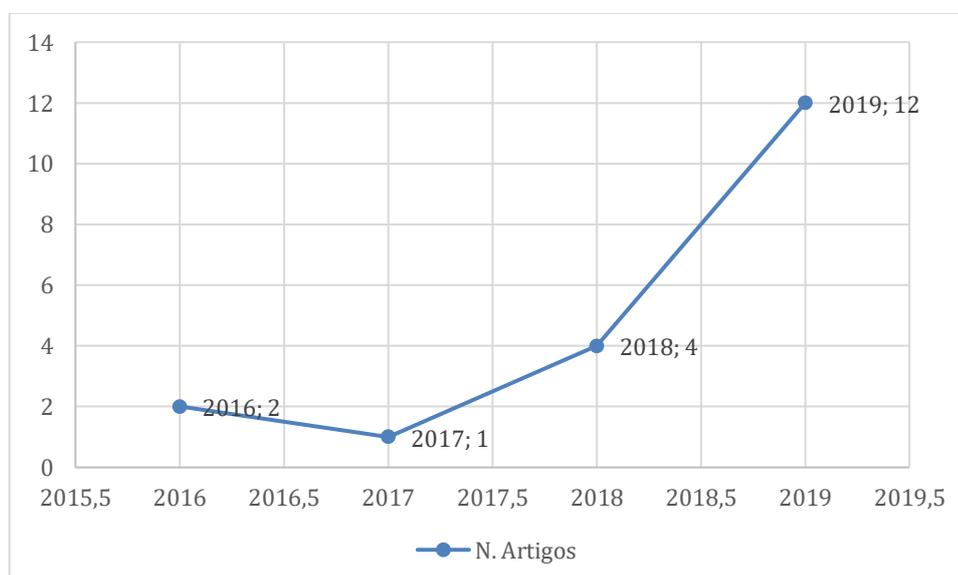
Gráfico 3 - País de origem dos artigos



Fonte: Autoria própria, 2020

Foram selecionados estudos apenas a partir do ano de 2016, ressalta-se que nas buscas iniciais nas bases de dados não foi definido filtro temporal, entretanto a seleção justifica-se pelo fato de ter sido verificada uma maior concentração dos estudos nos últimos três anos. O Gráfico 4 denota um crescimento de publicações relevantes sobre o uso de *Learning Analytics* em bibliotecas particularmente nos últimos dois anos.

Gráfico 4 – Quantidade de Artigos Publicados por Ano



Fonte: Autoria própria, 2020.

Foram identificados 35 autores distintos nas 20 publicações selecionadas. Somente as autoras Stavroula Sant-Geronikolou e Megan Oakleaf estão associadas a mais de um artigo, com 4 e 2 artigos respectivamente, Daniel Martinez-Avila aparece duas vezes publicando em conjunto com a autora Stavroula Sant-Geronikolou. Os demais autores aparecem com apenas uma publicação conforme mostra o Quadro 12 abaixo:

Quadro 12 – Número de Publicações por autor

Autor	N. de Publicações
Sant-Geronikolou, Stavroula	4
Martinez-Avila, Daniel	2
Oakleaf, Megan	2
Asher, A.	1
Atwood, Gary S.	1
Benson, Daisy	1
Briney, Kristin A	1
Robertshaw M. Brooke	1
Brundin, Michael R.	1
Chen, Weiqin	1
Clasing, Paula	1
Cox, Angie	1
Gregersen, Anne-Berit	1
Gruber, Anne Marie	1
Hahn, Jim	1
Heath, Jennifer	1
Hoel, Tore	1
Jantti, Margie	1
Jones, Kyle M. L.	1
Kelly, Nick	1
Kouis D.	1
Koulouris A.	1
Lynema, Emily	1
Michalak, Russell	1
Montenegro, Maximiliano	1
Neuhaus, Chris	1
Nicholson K.P.	1
Oliphant, Tami	1
Pagowsky N.	1
Rysavy, Monica D T	1
Salo, Dorothea	1
Seale M.	1
Sherrifr, Graham	1
Vrkic, Dina	1
Whyte, Anthony	1

Fonte: Autoria própria, 2020

A seguir foram descritas as informações relevantes para o levantamento dos temas tratados pelos artigos selecionados conforme o Quadro 13:

Quadro 13 – Ficha de Descrição metodológica dos artigos selecionados

Título	Objetivo da pesquisa	População/Objeto	Método/Abordagem	Resultados/Discussão	Palavras-Chave	Tipo de Biblioteca
Academic libraries & institutional learning analytics: One path to integration	Explorar as limitações das pesquisas de correlação entre o sucesso do estudante e a atuação da biblioteca.	Estudos com pesquisas de Correlação	Dado não discriminado	As pesquisas de correlação dependem de dados de bibliotecas que frequentemente são imprecisos ou inacessíveis. Esses problemas de dados representam um desafio significativo para os pesquisadores que procuram correlacionar as bibliotecas com a aprendizagem e o sucesso do aluno.	Dado não discriminado	Biblioteca Acadêmica
Are Norwegian Librarians ready to share Library Data to improve Learning?	Explorar como os bibliotecários noruegueses se posicionam em relação ao novo fenômeno da Learning Analytics.	Bibliotecários	Questionário	As descobertas mostram que, mesmo que os bibliotecários em geral não desejem compartilhar dados que revelam informações pessoais, sua resistência dependerá do consentimento dos alunos e em que grau os próprios bibliotecários estão envolvidos no processamento e análise dos dados.	Dados da biblioteca; Learning Analytics; Compartilhamento de dados; Privacidade; proteção de dados	Biblioteca Acadêmica
Capitalizing on new forms of academic library's intellectual assets: a new library mobile application proposition	Determinar a perspectiva dos estudantes universitários sobre os componentes e funcionalidades principais para um aplicativo móvel que adota uma abordagem orientada à biblioteca.	Estudantes Universitários	Teste de usabilidade de protótipo	A posição dos participantes em relação à usabilidade e utilidade do aplicativo foi predominantemente positiva, conforme demonstra a análise estatística das respostas.	Aplicativo móvel da biblioteca; Bibliotecas acadêmicas; Prototipagem; Learning Analytics; Biblioteca e ciência da informação; Análise institucional compartilhada	Biblioteca Acadêmica

<p>Complexities of Demonstrating Library Value: An Exploratory Study of Research Consultations</p>	<p>Verificar se os alunos que fazem consultas de pesquisa na biblioteca possuem rendimento acadêmico superior à dos que o que os demais estudantes</p>	<p>Estudantes Universitários</p>	<p>Comparação dos dados de sucesso acadêmico dos estudantes que fizeram consulta de referência com os bibliotecários com alunos que não se engajaram nesse tipo de prática.</p>	<p>Os resultados demonstraram que os alunos participantes do estudo obtiveram um índice de rendimento superior aos demais alunos.</p>	<p>Dado não discriminado</p>	<p>Biblioteca Acadêmica</p>
<p>Conflicting Values: An Exploration of the Tensions between Learning Analytics and Academic Librarianship</p>	<p>Expor os pontos de tensão entre a Biblioteconomia acadêmica e o uso de Learning Analytics nas Instituições de Ensino Superior em termos de valores e competências essenciais</p>	<p>Dado não discriminado</p>	<p>Revisão de Literatura</p>	<p>Embora existam contribuições positivas que a Learning Analytics possa dar ao processo de aprendizagem, há preocupações associadas ao seu uso, particularmente as tensões entre os objetivos da análise da aprendizagem, contrastadas com diferentes conceituações dos alunos e os valores da educação e da biblioteconomia.</p>	<p>Dado não discriminado</p>	<p>Biblioteca Acadêmica</p>

<p>Data Management Practices in Academic Library Learning Analytics: A Critical Review</p>	<p>Tecer um panorama das práticas relacionadas a gestão de dados nos estudos sobre Learning Analytics conduzidos em bibliotecas.</p>	<p>Estudos de Learning Analytics em bibliotecas universitárias</p>	<p>Compara as práticas de manipulação de dados de 54 estudos de <i>Learning Analytics</i> em bibliotecas acadêmicas com os Princípios de Consenso NISO sobre Privacidade Digital do Usuário nos Sistemas de Biblioteca,</p>	<p>Vários projetos de pesquisa publicados demonstram práticas inadequadas de proteção de dados, incluindo anonimato incompleto, retenção prolongada de dados, coleta de um amplo escopo de informações confidenciais, falta de consentimento informado e compartilhamento de informações identificadas pelos usuários.</p>	<p>Gerenciamento de dados; análise de aprendizado; bibliotecas acadêmicas; <i>Learning Analytics</i> de biblioteca; Privacidade; Segurança; Dados de Biblioteca; Dados de usuário; Big data; Revisão crítica</p>	<p>Biblioteca Acadêmica</p>
<p>Data Privacy and Academic Libraries: Non-PII, PII, and Librarians' Reflections (Part 2)</p>	<p>Apresentar uma visão geral de como os dados de identificação pessoal (PII) dos usuários da biblioteca estão sendo usados em uma variedade de cenários bem como estão sendo utilizados na tomada de decisão no ambiente da Golden-Beacom College</p>	<p>Dados de Identificação Pessoal coletados na Golden-Beacom College</p>	<p>Revisão de Literatura e Estudo de caso</p>	<p>Os dados de identificação pessoal utilizados por bibliotecas acadêmicas identificados na revisão de literatura são das seguintes naturezas: contagem de acesso, uso das coleções; dados de aprendizado, referência virtual e autenticação. Os dados de identificação pessoal utilizados pela Goldem Beacom College são da seguinte natureza: logins no sistema da biblioteca, retirada de livros, login nos recursos eletrônicos da biblioteca, feedback dos usuários.</p>	<p>Biblioteca acadêmica; Informação de Identificação Pessoal (PII); Tomada de decisão Informada; Avaliação de Bibliotecas; Privacidade do usuário; Informação de Identificação não-pessoal; Retenção de Alunos; Learning Analytics, Cartão Magnético de dados; Melhores Práticas; Análise de dados; Manipulação de dados; Coleta de Dados; Contagem de acessos</p>	<p>Biblioteca Acadêmica</p>

<p>Diverse mobile users: the development of library experts</p>	<p>Realizar uma avaliação formativa do crescimento ao longo do tempo que demonstraria o desenvolvimento de diversos usuários de bibliotecas à medida que interagem com os serviços móveis de bibliotecas digitais.</p>	<p>Estudantes Universitários</p>	<p>Foi utilizada análise de log para identificar e rastrear usuários ao longo de vários anos, em ordem de verificar seu desenvolvimento ao utilizar os serviços mobile da biblioteca</p>	<p>Os resultados sugerem que enquanto mais da metade dos usuários utiliza apenas um módulo dos serviços mobile, 39% de todos os usuários acessaram mais de um módulo.</p>	<p>Bibliotecas acadêmicas; Diversidade; Inovação tecnológica; Processo de aprendizagem; sistemas de comunicação móvel; Uso de software</p>	<p>Biblioteca Acadêmica</p>
<p>Examining the prospects of library use data integration in university information systems: the Spanish and Greek library stakeholder's perspective</p>	<p>Analisar os pontos de vista de bibliotecários e estudantes sobre os obstáculos à integração de bibliotecas em sistemas de institucionais, mais especificamente tecnologias informações de sucesso dos alunos e <i>Learning Analytics</i>.</p>	<p>Bibliotecários e Estudantes Universitários</p>	<p>Entrevistas</p>	<p>O feedback dos entrevistados revelou que as dificuldades práticas envolvidas no rastreamento sistemático dos fluxos de trabalho das atividades dos alunos na biblioteca e na conexão com iniciativas de Learning Analytics em todo o campus são apenas alguns dos desafios de operacionalização. Considerações relacionadas à capacidade de infraestrutura, capacitação de bibliotecários, controle do usuário e fortes preocupações dos professores estão no topo da lista de inibidores das partes interessadas que, questões que se não forem abordadas, podem eventualmente comprometer uma oportunidade de co-criação e inovação de serviços de valor único. A facilidade de uso, a voluntariedade e o feedback foram relatados entre os principais critérios com os quais a integração de dados da biblioteca nos sistemas de análise de aprendizado deve estar em conformidade. Uma mudança nas práticas de coleta de dados, a busca</p>	<p>Universidades; Bibliotecas acadêmicas; Inovações educacionais; Entrevistas; Sistemas de informação; Avaliação de serviços; Grécia; Espanha</p>	<p>Biblioteca Acadêmica</p>

				ativa do engajamento das partes interessadas e a reconsideração dos recursos existentes, nomeadamente infraestruturas e financiamento, também foram apontadas como principais prioridades estratégicas para a implementação bem-sucedida desse tipo de intervenção.		
Just-in-time or just-in-case? Time, learning analytics, and the academic library	Explorar a temporalidade da Learning Analytics de Bibliotecas.	Dado não discriminado	Dado não discriminado	A <i>Learning Analytics</i> de bibliotecas e a análise de aprendizagem de maneira mais ampla funcionam através da construção de uma noção singular do aluno como aluno. O aluno chega ao ensino superior e à biblioteca acadêmica sem história ou presente, e sua trajetória futura é limitada à do futuro trabalhador flexível e resiliente. A Learning Analytics de bibliotecas, conforme descritas e institucionalizadas por organizações como a ARL e a ACRL, enfatizam noções quantificáveis de sucesso. A necessidade de coletar dados para quantificar o sucesso reduz o aprendizado ao desempenho e a aquisição de habilidades.	Dado não discriminado	Biblioteca Acadêmica
Learning analytics and academic libraries in Croatia - are we ready for it?	Verificar se os bibliotecários acadêmicos da Croácia estão prontos para o envolvimento e implementação da <i>Learning Analytics</i>	Bibliotecários	Questionário	Várias perspectivas sobre os dados das bibliotecas das atividades dos usuários foram expressas com uma visão geral de que a maioria das bibliotecas ainda possui uma maneira tradicional de examinar os dados na biblioteca.	Biblioteca acadêmica; Análise de aprendizado; Ensino superior; Avaliação; Decisões informadas por dados	Biblioteca Acadêmica

<p>Learning Analytics and the Academic Library: Professional Ethics Commitments at a Crossroads</p>	<p>Abordar as maneiras pelas quais as bibliotecas acadêmicas estão começando a participar das iniciativas de Learning Analytics Institucionais</p>	<p>Dado não discriminado</p>	<p>Dado não discriminado</p>	<p>O artigo traz três pressupostos. Primeiro, é plausível que a LA afete negativamente as condições necessárias para a livre busca e disseminação de ideias, rastreando e influenciando comportamentos intelectuais. Segundo, LA é um projeto de tecnologia de vigilância e pode explorar a privacidade dos alunos de maneira pouco transparente, sem permitir a escolha dos alunos sobre o fluxo de informações. Terceiro, a capacidade de vigiar estudantes também permite que instituições e fornecedores de conteúdo expandam o uso de tecnologias de gerenciamento de direitos digitais; além disso, cria condições nas quais instituições e fornecedores de conteúdo podem usar os dados dos alunos como uma moeda de troca nas negociações de contratos.</p>	<p>Dado não discriminado</p>	<p>Biblioteca Acadêmica</p>
<p>Library Resources and Students' Learning Outcomes: Do All the Resources Have the Same Impact on Learning?</p>	<p>Investiga a relação entre o uso de recursos da biblioteca e os resultados de aprendizagem em uma universidade Chilena</p>	<p>Estudantes Universitários</p>	<p>Coleta e análise dados de dois semestres consecutivos referentes aos registros de alunos, empréstimos de bibliotecas e acesso a recursos eletrônicos através da biblioteca.</p>	<p>Os resultados mostram que o acesso a recursos eletrônicos tem um impacto maior no desempenho do que o número de itens emprestados na biblioteca. Eles também mostram que um aumento no número de acessos a recursos eletrônicos foi acompanhado por uma diminuição no número de itens emprestados da biblioteca à medida que os alunos progredem em seus cursos. Análises posteriores mostraram que o comportamento dos alunos é atribuído mais aos requisitos dos cursos avançados do que às preferências pessoais.</p>	<p>Biblioteca; Recursos de Biblioteca; Recursos Eletrônicos; Performance do Estudante; Learning Analytics</p>	<p>Biblioteca Acadêmica</p>

<p>Library resources, student success and the distance learning university</p>	<p>O objetivo deste estudo esclarecer se existe uma relação entre o acesso aos recursos da biblioteca on-line e o sucesso dos alunos em uma universidade a distância com a encontrada em outras instituições.</p>	<p>Estudantes Universitários</p>	<p>O estudo analisou dados de recursos de bibliotecas on-line através dos logs de acesso dos sistemas EZproxy e OpenAthens. Um conjunto de dados de 1,7 milhão de acessos a recursos on-line foi combinado com dados de sucesso de estudantes para cerca de 90.000 estudantes de graduação e uma série de análises realizadas.</p>	<p>O estudo encontrou um padrão em que os alunos mais bem-sucedidos estão acessando mais recursos da biblioteca. Um teste do qui-quadrado indicou uma associação estatisticamente significativa entre o acesso aos recursos da biblioteca e o resultado do módulo, enquanto um teste ANOVA sugere um efeito de tamanho médio. O estudo também descobriu que 152 (76%) dos 199 módulos apresentaram uma correlação positiva pequena, média ou grande entre o sucesso do aluno, medido pela pontuação geral da avaliação e o acesso a recursos de bibliotecas on-line.</p>	<p>Recursos online; Sucesso do aluno; Ensino à distância; Dados; Universidade Aberta</p>	<p>Biblioteca Acadêmica</p>
<p>Practices, Policies, and Problems in the Management of Learning Data: A Survey of Libraries' Use of Digital Learning Objects and the Data They Create</p>	<p>Analisar o gerenciamento dos dados gerados pelos objetos de aprendizagem digital (DLOs) da biblioteca, como formulários, pesquisas, questionários e tutoriais.</p>	<p>Bibliotecários</p>	<p>Questionário</p>	<p>Uma parte substancial dos entrevistados relatou ter uma política referente aos dados de aprendizagem, geralmente uma política no campus, mas a maioria não possui. Outros problemas incluíram falta de acesso aos dados de aprendizado da biblioteca, preocupações com a privacidade dos alunos, granularidade ou padronização inadequada e falta de conhecimento sobre as melhores práticas.</p>	<p>Ensino sobre biblioteca; Aprendizagem online; Tecnologia instrucional; Objetos de aprendizagem digital; Dados do aluno; Dados de aprendizagem; Análise de aprendizado</p>	<p>Biblioteca Acadêmica</p>

<p>Prospects of library use data integration in campus information systems: A glocalized perspective</p>	<p>Investiga as percepções das partes interessadas sobre as forças organizacionais e questões operacionais que pesam sobre os recursos de dados da biblioteca acadêmica, com um foco especial na apreciação dos bibliotecários acadêmicos gregos sobre as perspectivas de uso da biblioteca na integração de dados nos sistemas de informação do campus.</p>	<p>Especialista em Learning Analytics e Especialistas em Bibliotecas</p>	<p>Entrevistas</p>	<p>Os resultados das entrevistas on-line trouxeram à tona várias preocupações sobre cultura organizacional, desenvolvimento profissional de bibliotecários e adesão de usuários. A análise da perspectiva dos participantes fornece uma base conceitual sólida para a interpretação de problemas locais associados a capitalização dos dados</p>	<p>Bibliotecas acadêmicas; Dados; Uso da biblioteca; Análise de aprendizado; Ensino superior; Universidade; Métricas; Percepções; Sistemas de informação do campus; Cultura organizacional; Desenvolvimento profissional; Perspectivas; Recomendações; Soluções; Grécia.</p>	<p>Biblioteca Acadêmica</p>
<p>The problems and promise of learning analytics for increasing and demonstrating library value and impact</p>	<p>Descrever a necessidade de bibliotecas acadêmicas demonstrarem e aumentarem seu impacto no aprendizado e no sucesso dos alunos.</p>	<p>Pesquisas de correlação entre o uso dos recursos e serviços da biblioteca e o sucesso do estudante</p>	<p>Descreve um padrão difundido na pesquisa de correlação de valores da biblioteca acadêmica existente e identifica os principais obstáculos de dados para pesquisas futuras nesse sentido.</p>	<p>Embora defenda a exploração da integração de dados da biblioteca e dados institucionais por meio de iniciativas de LA, este documento também descreve quatro desafios para essa abordagem, incluindo preocupações dos bibliotecários relacionadas ao uso de dados no nível individual, a tensão entre alegações de correlação e causalidade na pesquisa de valor da biblioteca, a necessidade de desenvolver padrões de interoperabilidade para dados da biblioteca e prontidão organizacional e problemas de maturidade da LA.</p>	<p>Aprendizado do aluno; Valor da biblioteca, bibliotecas acadêmicas; Sucesso do aluno; Learning Analytics; Padrões de interoperabilidade; Impacto da biblioteca</p>	<p>Biblioteca Acadêmica</p>

<p>Understanding in-library use data lifecycle within Greek and Spanish higher education ecosystems</p>	<p>Fornecer uma visão geral das descobertas preliminares relevantes para a exploração do potencial das bibliotecas acadêmicas espanholas e gregas de se engajarem na Learning Analytics</p>	<p>Administradores de Biblioteca</p>	<p>Questionário</p>	<p>A pesquisa com os administradores de bibliotecas resultou em evidências úteis entre a coleta e o compartilhamento de dados de uso na biblioteca e as práticas compartilhadas de learning analytics em bibliotecas.</p>	<p>Educação Superior; Tecnologia; Bibliotecas; Pesquisa; Serviços de Bibliotecas; Bibliotecas Especiais; Espanha, Análise de Dados; Aprendizagem; Biblioteca Acadêmica; Grécia</p>	<p>Biblioteca Acadêmica</p>
<p>Unethical numbers? A meta-analysis of library learning analytics studies</p>	<p>Analisar estudos de learning analytics que examinem os efeitos do uso da biblioteca no sucesso acadêmico</p>	<p>Estudos de <i>Learning Analytics</i> em bibliotecas</p>	<p>Meta-análise</p>	<p>O estudo indica que os resultados desses estudos não produziram descobertas que justifiquem a perda de privacidade e os riscos suportados pelos estudantes.</p>	<p>Dado não discriminado</p>	<p>Biblioteca Acadêmica</p>
<p>What role for libraries in learning analytics?</p>	<p>Fornecer uma visão geral do desenvolvimento de uma abordagem abrangente de <i>Learning Analytics</i> na Universidade de Wollongong (UOW) e a inclusão dos dados da biblioteca no <i>Library Cube</i>.</p>	<p>UWL Cube</p>	<p>Estudo de Caso</p>	<p>O UWL Cube demonstrou uma correlação positiva e persistente no uso dos recursos de informações da biblioteca pelos alunos e melhorou os resultados do seu desempenho acadêmico, como evidenciado em suas notas.</p>	<p>Bibliotecas universitárias; Análise de dados; Cubos; Armazém de Dados; Learning Analytics; Conjuntos de dados relacionais</p>	<p>Biblioteca Acadêmica</p>

Fonte: Autoria própria.

9 DISCUSSÃO

Neste capítulo, são relatados os resultados da revisão sistematizada da literatura sobre o uso da *Learning Analytics* no contexto das bibliotecas. Para o desenvolvimento do presente estudo, todos os artigos foram examinados, e tiveram seus principais elementos discriminados conforme o Quadro 13. A literatura analisada consiste ao conjunto de 20 documentos resultantes do processo de triagem e seleção descrita no capítulo 8.

O primeiro elemento trata da caracterização dos principais objetivos de pesquisa descritos nas pesquisas selecionadas, o que nos permitiu extrair o dado referente as intenções com as quais as pesquisas foram realizadas. Um total de 25% dos artigos possui como objetivo expor possíveis relacionamentos entre o desempenho dos estudantes e o seu uso dos recursos das bibliotecas, sendo dessa forma categorizados como Pesquisas de Correlação. O estudo de Oakleaf, Whyte e Lynema et al. (2017) embora trate de pesquisas de correlação, expõe as limitações desse tipo de pesquisa. Complementarmente, o artigo de Robertshaw e Asher (2019) analisou a real necessidade da condução desse tipo de pesquisas, uma vez que as mesmas possuem implicações morais.

As pesquisas que visam descrever a *Learning Analytics* e explorar as possibilidades do seu uso no contexto das bibliotecas acadêmicas também compõe 25% do total dos artigos selecionados. Nessa categoria os trabalhos de Jones e Salo (2018), e o de Sant-Geronikolou (2018) exploram as maneiras pelas quais as bibliotecas acadêmicas fazem ou podem fazer parte de iniciativas de *Learning Analytics*. A pesquisa de Jantti e Heath (2016) por outro lado fornece uma visão geral de uma iniciativa já em andamento, Library Value Cube implementado na Universidade Wollongong. O artigo de Oakleaf (2018) traz a perspectiva da demonstração de valor das bibliotecas universitárias por meio da *Learning Analytics*.

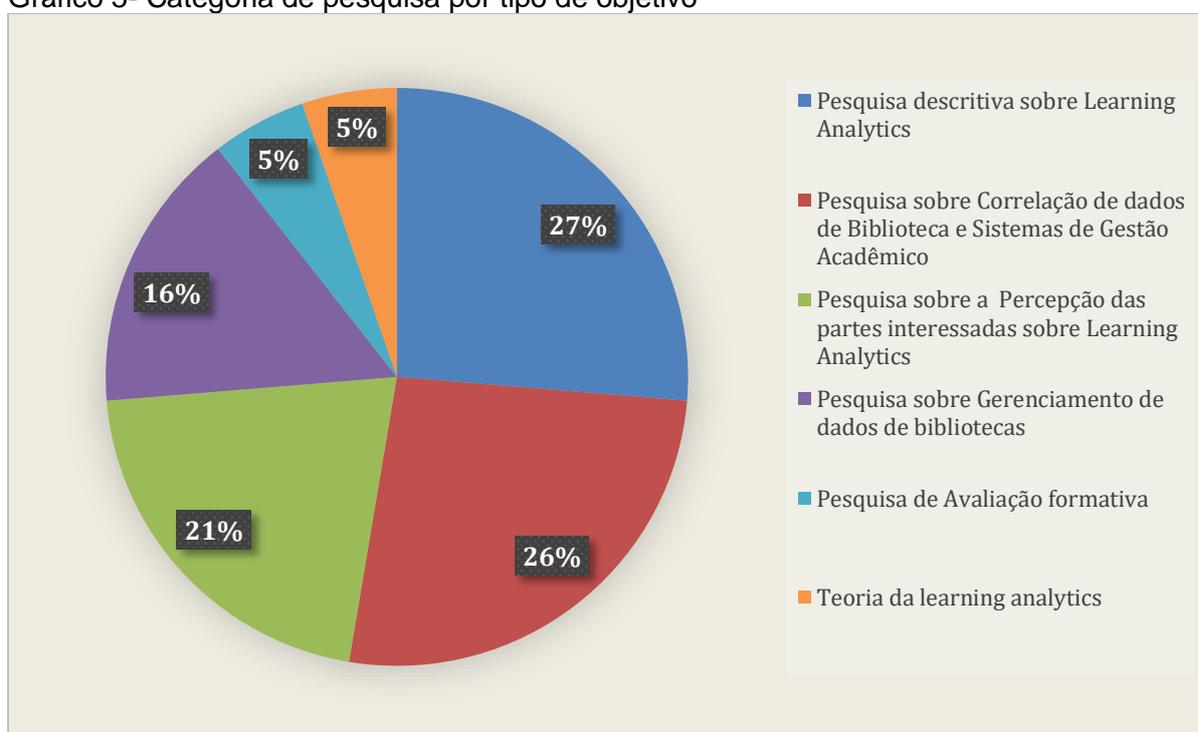
Uma fatia significativa, 20% dos estudos abordavam o tema por meio do ponto de vista de bibliotecários e estudantes. Esses estudos foram categorizados como Pesquisas sobre a Percepção das Partes Interessadas. 3 desses estudos levantaram a visão de bibliotecários acadêmicos sobre o assunto e 1 deles investigou tanto a perspectiva dos bibliotecários quanto dos estudantes.

Três estudos, representando um total de 15% dos trabalhos selecionados investigam a questão do gerenciamento dos dados das bibliotecas acadêmicas, principalmente com foco nas práticas e políticas associadas a gestão de dados em bibliotecas. Esses estudos foram categorizados como Pesquisas sobre Gerenciamento de Dados.

Para além disso, em categorias individuais são: o artigo de Hahn (2019) que consiste em uma avaliação formativa, com o intuito de verificar o desenvolvimento dos usuários de

biblioteca em plataformas mobile fornecendo dados de aprendizado que podem demonstrar ou não o aumento gradual das habilidades dos usuários mobile dos sistemas de biblioteca ao longo do tempo; o artigo de Sant-Geronikolou, Kouis e Koulouris (2019) que traz um teste de usabilidade do protótipo de uma aplicação, a qual poderia contribuir com a coleta e gerenciamento de dados de biblioteca e permitir o engajamento em iniciativas de *Learning Analytics*. E por fim, o trabalho de Nicholson, Pagowsky e Seale (2019) que aborda questões de nível epistemológico no que diz respeito ao uso preditivo dos dados na *learning analytics*. Os dados podem ser visualizados no Gráfico 5, abaixo:

Gráfico 5- Categoria de pesquisa por tipo de objetivo

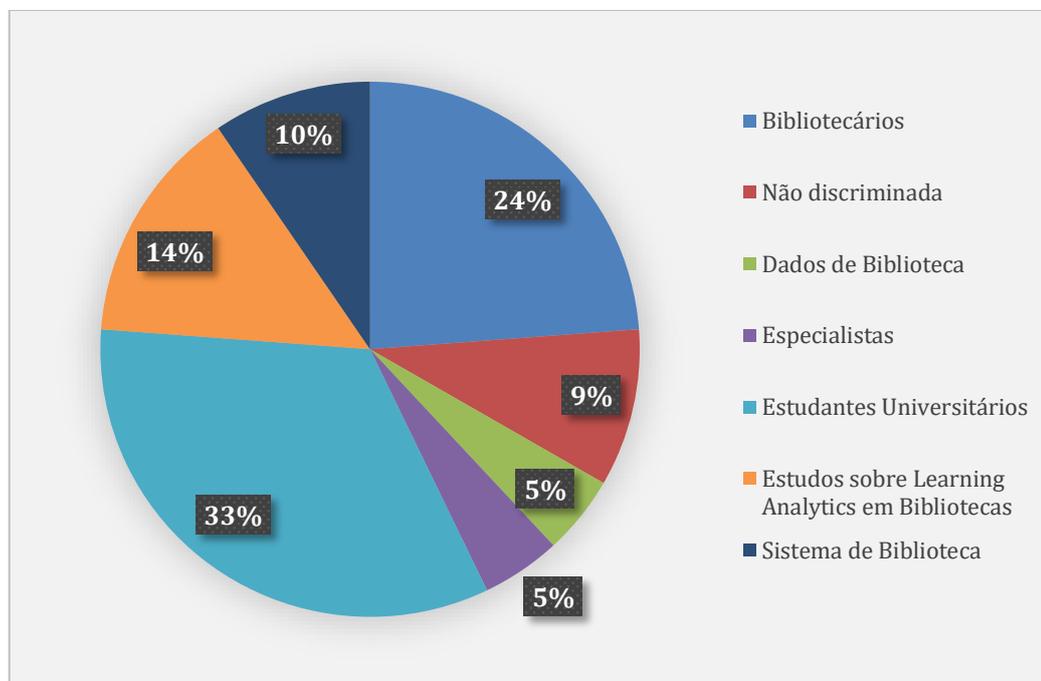


Fonte: Autoria própria, 2020.

Os artigos também foram agrupados por tipo de população ou objeto estudado. O tipo de população mais frequente nos estudos selecionados foi a de estudantes universitários, alvo de 7 das 20 pesquisas. A segunda categoria mais popular foi a dos Bibliotecários, estudados por 5 dos 20 artigos. O único artigo a analisar ambas as populações foi o de Sant-Geronikolou e Martinez-Avila (2019). Os estudos sobre o uso da Learning Analytics em Bibliotecas foram estudados por 3 dos artigos analisados. Além disso, em 2 artigos: Jones e Salo (2018); Nicholson e Pagowsky (2019) não foi possível delimitar uma população estudado, pois ambos são artigos com abordagem mais argumentativa. Dois artigos trataram de estudar ferramentas ou sistemas de bibliotecas na perspectiva da *Learning Analytics*. Um dos artigos utilizou especialistas em Learning Analytics e Bibliotecas, enquanto outro utilizou um conjunto de

dados de biblioteca como, compondo assim categorias individuais, conforme visualizado no Gráfico 6 abaixo:

Gráfico 6 – Tipos de população/objetos estudados nas pesquisas selecionadas.



Fonte: Autoria própria, 2020

Quanto aos métodos e abordagem utilizados, pode-se observar a predominância de questionários, utilizado como método de coleta de dados em 4 dos artigos analisados. Outros quatro artigos utilizaram análise de dados para alcançar os objetivos propostos. Nessa categoria destaca-se o artigo de Nurse; Baker e Gambles (2018) que analisou um conjunto de dados de 1,7 milhão de acessos a recursos online combinados com dados de performance acadêmica de cerca de 90000 estudantes de graduação. Montenegro; Clasing e Kelly (2016) também conduziram um estudo similar, porém em menor escala. Os artigos de Jones e Salo (2018); Nicholson e Pagowsky (2019) e Oakleaf, Whyte e Lynema (2017) não traziam informação de método ou metodologia. Os demais estudos utilizaram de metodologias particulares de acordo com as necessidades específicas de cada uma.

Outro dado a ser destacado é o ambiente em que os estudos foram conduzidos. Embora na estratégia de busca não tenha sido feito o recorte pelo tipo de bibliotecas, 100% dos artigos selecionados foram realizados em, ou a respeito de bibliotecas universitárias. Biblioteca Universitária ou sua versão no plural está entre os termos mais frequentes no conjunto de palavras-chave extraído dos artigos selecionados conforme a Figura 8. A palavra Dado apareceu 16 vezes ao total, sendo por isso a palavra mais frequente fazendo parte de diferentes termos extraídos dos artigos: Análise de dados; Compartilhamento de Dados,

Perspectivas das partes interessadas sobre a implementação de <i>Learning Analytics</i>	Hoel; Chen; Gregersen(2018); Sant-Geronikolou; Martinez-Avila (2019); Vrkic (2019); Sant-Geronikolou; Martinez-Avila (2019) (2),
Ferramentas para implementação de <i>Learning Analytics</i>	Sant-Geronikolou; Kouis; Koulouris (2019), Hahn (2019), Jantti; Heath (2016)

Fonte: Autoria própria.

9.1 O impacto da biblioteca no sucesso dos estudantes

Quatro dos artigos analisados tratavam de questões relacionadas a avaliação do impacto da biblioteca no sucesso dos estudantes. Os artigos de Oakleaf; Whyte; Lynema, et al. (2017) e Oakleaf (2018) expressam questões e conclusões parecidas: relatam os desafios para a condução das pesquisas de correlação em bibliotecas universitárias com dados de biblioteca, segundo os autores um problema que deve ser superado através do engajamento das bibliotecas acadêmicas nas iniciativas institucionais *de learning analytics*.

O artigo de Cox, Gruber e Neuhaus (2019) também endereça os desafios metodológicos relacionados a condução de pesquisas sobre o sucesso dos estudantes relatados por outros estudos, entretanto, relata que os autores não se depararam com as mesmas dificuldades para acessar os dados de aprendizado dos estudantes ao realizar uma pesquisa aplicada na University of Northern Iowa. Apesar de obter dados significativos sobre os perfis dos estudantes que fazem consultas na biblioteca, o pequeno tamanho da amostra do entanto limitou a obtenção de inferências ou afirmações mais fortes sobre a correlação das consultas de pesquisa na biblioteca e o sucesso dos alunos.

Em contraponto ao artigo de Cox, Gruber e Neuhaus (2019) que encontrou dificuldades com o tamanho da amostra, o artigo de Montenegro, Clasing e Kelly (2016) examinou e combinou conjunto de dados de três Databases diferentes, somando quase 7 milhões de registros. O tamanho da amostra permitiu uma maior segurança para afirmar que o uso dos recursos da biblioteca efetivamente tem impacto nas notas dos estudantes e que tal impacto varia de acordo com o recurso utilizado.

O artigo de Nurse, Baker e Gambles (2018) pesquisa o ambiente da educação a distância. Examinou um conjunto de dados de 1.7 milhão de acessos a recursos online da biblioteca foi combinado com os dados de sucesso acadêmico de cerca de 90.000 estudantes de graduação. Os resultados afirmam existir um padrão claro de aumento no número de recursos online da biblioteca acessados pelos alunos à medida que progridem nos níveis de graduação.

Em síntese os estudos agrupados nessa categoria apontam que as pesquisas de correlação são o principal uso da *learning analytics* para as bibliotecas acadêmicas, e que dependendo do tamanho da amostra podem obter resultados significativos sobre o valor e

impacto das bibliotecas. Bibliotecários e demais profissionais da informação utilizar amaram de diferentes métodos para acessar o impacto dos produtos e serviços da biblioteca no aprendizado dos estudantes, e as pesquisas de correlação representam uma evolução natural desses esforços.

A leitura dos artigos revelou perguntas que podem ser respondidas sobre o impacto da biblioteca no aprendizado e sucesso dos estudantes através da participação da biblioteca em pesquisas de correlação são:

As bibliotecas acadêmicas afetam a aprendizagem do estudante?

Quais e como os recursos e serviços das bibliotecas acadêmicas impactam no sucesso e aprendizagem dos estudantes?

Quais interações com os recursos da biblioteca estão positivamente relacionadas com os indicadores de sucesso e aprendizagem dos estudantes?

Como o uso da biblioteca é modificado conforme a evolução acadêmica dos estudantes?

Entretanto, para que os resultados dessas pesquisas possam ser considerados relevantes é necessário que os dados a serem utilizados estejam acessíveis como expresso por Oakleaf; Whyte; Lynema, et al. (2017) e Oakleaf (2018) que haja adesão por parte da população investigada, como demonstra o problema enfrentado por Cox; Gruber, Neuhaus (2019). Montenegro Clasing; Kelly (2016) conseguiram analisar um conjunto de dados significativo, entretanto, não há indicação no texto sobre o consentimento dos estudantes acerca do uso dos seus dados de identificação pessoal na pesquisa em questão.

9.2 Ética e *Learning Analytics*

As questões éticas associadas ao uso da *Learning Analytics* em bibliotecas foram tópico de quatro dos estudos selecionados. O artigo de Oliphant; Brundin (2019) aborda a ética a partir da perspectiva dos profissionais bibliotecários. O artigo faz considerações a respeito da diferença nas técnicas de coleta e manipulação de dados realizadas pelas bibliotecas, de forma isolada e anônima, diferentemente do tratamento necessário para que os dados sejam utilizados em processos de *learning analytics*, exigindo a quebra da privacidade dos dados dos estudantes. Tal prática entra em conflito com os princípios éticos e valores que orientam a profissão bibliotecária. O texto examina como uso de dados de identificação pessoal em pesquisas sem o consentimento ou conhecimento do estudante entra em conflito com o código de conduta profissional seguido pela categoria.

O artigo de Nicholson; Pagowski e Seale (2019) aborda para além da questão da privacidade dos dados estudantes a desumanização das intervenções orientadas puramente por

dados. Os autores preocupam-se particularmente com as propriedades preditivas dos estudos de *Learning Analytics*, e alega que a pura e simples quantificação dos dados facilita o desvio de problemas sociais complexos. Em outras palavras, a ênfase dada unicamente ao aspecto quantitativo pode viabilizar injustiças contra indivíduos, situação que coloca o uso desses dados em conflito com os princípios de responsabilidade social incentivados na profissão bibliotecária.

O texto de Jones; Salo (2018) segue o raciocínio dos artigos supracitados, mas destaca que as iniciativas de *Learning Analytics* desenvolvem cada vez mais sistemas de vigilância de dados dos estudantes. Tais sistemas promovem a criação de dossiês digitais sobre os estudantes, usados ou não para tomar decisões que podem afetar a autonomia dos estudantes. Além disso, o artigo sugere como possíveis solução para tal controvérsia a participação ativa dos profissionais bibliotecários na evolução das iniciativas de *Learning Analytics* e também na criação de políticas institucionais de informação de forma a regulamentar o uso de *Learning Analytics* de forma ética.

As conclusões encontradas no artigo de Robertshaw e Asher (2019) demonstram um posicionamento contrário a realização de pesquisas de correlação que utilizem dados de identificação pessoal em bibliotecas. Os autores argumentam que enquanto existem benefícios em investigar a impacto das bibliotecas no sucesso do estudante, os ganhos em potencial não justificam o uso indiscriminado dos dados para este fim. A conclusão da meta-análise proposta no estudo sugere que é improvável demonstrar estatisticamente o impacto do uso da biblioteca no sucesso acadêmico dos estudantes uma vez que o mesmo é influenciado por uma miríade de fatores distintos, tornando, dessa forma, o uso dos dados de biblioteca na *learning analytics* injustificado.

9.3 Dados de Biblioteca: Coleta, Gerenciamento e Integração

Nesta categoria foram agrupados todos os artigos que tratassem primariamente de algum aspecto ligado aos dados de bibliotecas, como gerenciamento de dados; manipulação de dados, privacidade dos dados, análise de dados e etc. O primeiro artigo aqui categorizado é o de Briney (2019), no qual os autores analisaram os métodos de manipulação de dados de 54 artigos referentes a projetos de *learning analytics* em bibliotecas. A pesquisa indica que as bibliotecas devem melhorar suas práticas de dados nas seguintes áreas: limitar a retenção de dados e reduzir o escopo da coleção de dados. Além disso, os autores trazem recomendações alinhadas com as preocupações acerca da proteção e privacidades dos dados relatadas na categoria anterior, as bibliotecas devem segundo o texto, seguir as melhores práticas de

anonimização e obter o consentimento dos estudantes e proteger os dados de identificação dos usuários.

O artigo de Michalak e Rysavy (2019) tem como foco a questão dados de Informação de Identificação Pessoal, definida grosso modo como qualquer informação que pode ser usada para distinguir ou rastrear a identidade de um indivíduo, como nome, dados biométricos, data de nascimento etc. Os autores trazem os principais tipos de Informação de Identificação pessoal captados em bibliotecas acadêmicas, e compara com os utilizados na biblioteca estudada, no caso a Goldey-Beacom College.

Os dados de Informação de Identificação Pessoal também aparecem no estudo de Sherriff, Benson e Atwood (2019), entretanto o foco do artigo, é o gerenciamento dos dados de Objetos Digitais de Aprendizagem realizado pelas bibliotecas um tipo específico de dados gerados pelas bibliotecas. O estudo que foi conduzido em formato de questionário com bibliotecários acadêmicos, apresentou resultados que se alinham com as recomendações oferecidas no artigo de Briney (2019), referente a necessidade de práticas e procedimentos de aquisição e manipulação de dados claramente definidos.

O trabalho de Sant-Geronikolou (2018) é mais abrangente no que diz respeito ao uso dos dados nas bibliotecas, os resultados dos questionários reverberam as recomendações de Briney (2019); Sherriff; Benson e Atwood (2019), demonstrando que os as bibliotecas enfrentam problemas para engajarem em iniciativas institucionais de learning analytics, por motivos de falta de padronização na coleção apresentação dos dados de biblioteca, além de falta de preparo dos bibliotecários para a realidade da Learning Analytics devido a defasagem do currículo do curso de Biblioteconomia e Ciência da Informação.

9. 4 Perspectivas das partes interessadas sobre a implementação de Learning Analytics

Quatro dos artigos selecionados tinham como tema central a investigação da perspectiva das partes interessadas, em especial dos profissionais da informação atuantes nas bibliotecas sobre a emergência do uso da *learning analytics* para a determinação de impacto da biblioteca. O primeiro artigo lista é o de Hoel; Chen; Gregersen (2018) conduzido com bibliotecários acadêmicos noruegueses. A partir das respostas dos bibliotecários os autores chegaram à conclusão de os bibliotecários noruegueses possuem razoável conhecimento a respeito da análise de dados de bibliotecas. As respostas ainda expressaram a preocupação com ética a manipulação dos dados, mas mostraram também que os bibliotecários noruegueses têm uma posição que equilibra os princípios éticos com aquilo que é efetivamente possível e os interesses dos próprios alunos.

O artigo de Vrkic (2019) explora o preparo dos bibliotecários acadêmicos da Croácia frente as possibilidades de pesquisa propostas pelo uso de Learning Analytics. Os resultados

deste estudo fazem link com a questão do gerenciamento de dados inadequados, pois relatam que os dados de biblioteca ainda são coletados de maneira tradicional os dados mais críticos coletados pela biblioteca são de circulação, empréstimos e devoluções, digitalização e etc.

Os dois artigos de Sant-Geronikou; Matínez-Ávila (2019) classificados nessa categoria, possuem foco e metodologia semelhantes. Ambos apresentam a perspectiva das partes interessadas acerca das condições necessárias a integração dos dados de biblioteca aos dados educacionais. O primeiro artigo citado *Examining the prospects of library use data integration in university information systems: the Spanish and Greek library stakeholder's perspective* trouxe o ponto de vista dos bibliotecários acadêmicos e estudantes sobre os obstáculos à integração das bibliotecas nos sistemas de informação institucionais.

Uma mudança nas práticas de coleta de dados, a busca ativa do engajamento das partes interessadas e a reconsideração dos recursos existentes, nomeadamente infraestruturas e financiamento, foram apontadas como principais prioridades estratégicas para a implementação bem-sucedida desse tipo de intervenção. O segundo artigo dos autores *Prospects of library use data integration in campus information systems: A localized perspective* traz a visão dos diretores e gestores de biblioteca sobre o assunto.

Os especialistas, devido a natureza do cargo ocupado, apresentaram uma perspectiva que demonstra maior preocupação com o nível administrativo das Instituições de Ensino Superior. Em síntese os especialistas mostraram-se moderadamente otimistas sobre a integração dos dados de biblioteca aos sistemas de learning analytics institucionais e apontam que é necessário antes de implantar qualquer solução sistemática de coleta de dados garantir que: a) a cultura organizacional esteja preparada com políticas e habilidades necessárias para fazer uso inteligente dessas soluções e b) e que sejam fornecidas informações claras acerca dos motivos e formas de coleta dos dados de uso das bibliotecas.

9. 5 Ferramentas para implementação de Learning Analytics

Os artigos que tratassem de experiências de implementação de sistemas ou ferramentas pertinentes a *Learning Analytics* foram agrupados nessa categoria. O artigo de Sant-Geronikou; Kouis; Koulouris (2019) contribui com um teste de usabilidade de um protótipo de aplicativo com abordagem orientada à biblioteca. Além de buscar o feedback do usuário para o aprimoramento do protótipo, os autores relataram esperar que os resultados também contribuíssem para o compartilhamento da análise de dados, o modelo proposto visa cumprir a missão da biblioteca, combinando recursos sociais, comparativos e participativos, através da integração consistente de dados do aplicativo móvel dos e sistemas de informações institucionais dispersos.

O artigo de Hahn (2019) se baseia no método de avaliação formativa para medir o desempenho dos estudantes no uso do aplicativo móvel da biblioteca. Hahn utiliza o modelo de avaliação formativa com o objetivo de introduzir dados descritivos aos dados de aprendizagem. Embora o autor admita as limitações desse tipo de abordagem para demonstrar o sucesso do aluno, os dados descritivos sobre o desenvolvimento do aluno podem ser uma adição valiosa para análise de aprendizagem e suas metodologias qualitativas frequentemente sujeitas a críticas por não considerarem o histórico de aprendizado dos estudantes, como visto no artigo de Nicholson; Pagowsky; Seale (2019).

O estudo de Jantti; Heath (2016) analisa os resultados e impacto da implementação de uma metodologia de *learning analytics* na Universidade de Wollongong na Austrália. Os autores fazem uma avaliação positiva da experiência de integração dos dados da biblioteca da universidade com os dados acadêmicos, mas ressalta o papel fundamental do corpo docente no reconhecimento do valor da visualização só dados de uso da biblioteca nos relatórios de *learning analytics*.

10 CRITÉRIOS DE IMPLEMENTAÇÃO DE LA PARA BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS

A leitura dos artigos selecionados possibilitou a identificação de temas e tópicos em comum necessários para traçar um quadro de critérios para implementação que permita a demonstração do impacto da biblioteca universitária por meio de LA. Dos artigos analisados foram extraídos os o objetivo principal para o uso da LA, a metodologia empregada, as condições necessárias desafios e resultados desejados do engajamento das Bibliotecas Universitárias em iniciativas de *Learning Analytics*.

Objetivo e método: O principal objetivo para o engajamento das bibliotecas nas iniciativas de *Learning Analytics* identificado pela leitura dos artigos selecionados, é acessar o impacto dos serviços e produtos da biblioteca no aprendizado do aluno em ordem de demonstrar o valor da biblioteca acadêmica frente as instituições mantenedoras. Para atingir esse objetivo as bibliotecas acadêmicas utilizam de pesquisas de correlação combinando os dados de uso da biblioteca e os dados de sucesso acadêmico dos estudantes.

Condições necessárias: nos artigos selecionados foram citadas diversas possíveis barreiras a integração das bibliotecas acadêmicas nas iniciativas de *learning analytics*, como: a falta de conhecimento ou desinteresse da comunidade bibliotecária sobre as possibilidades de learning analytics; dados de biblioteca inacessíveis ou sem qualidade para serem analisados; escassez de recursos financeiros, e falta de pessoal capacitado e percepções institucionais de que a biblioteca tem pouca relevância para o sucesso e aprendizado dos alunos. A análise dessas barreiras permitiu identificar as condições necessárias para o envolvimento da biblioteca acadêmica no processo de *learning analytics*

-Gerenciamento adequado dos dados: para investigar as contribuições da biblioteca para a aprendizagem e o sucesso dos alunos é necessário que o gerenciamento dos dados da biblioteca seja realizado de maneira adequada. É preciso desenvolver ou aperfeiçoar as ferramentas de captura de dados existentes; garantir a interoperabilidade dos dados da biblioteca com os dados institucionais; desenvolver um conjunto de melhores práticas para que a biblioteca possa colaborar com a *learning analytics*; garantir que os processos de manipulação e uso de dados sigam as diretrizes éticas da biblioteconomia.

-Engajamento bibliotecário: os bibliotecários devem contribuir com o conhecimento, habilidades, e valores da profissão para os esforços institucionais de *learning analytics*, além de, se envolver na governança de dados em nível institucional. Para garantir a transparência e o cumprimento dos princípios e valores da profissão bibliotecária, é necessário examinar e participar do aprimoramento das políticas institucionais em torno da coleta ética, uso e retenção de dados. Educar estudantes e as partes interessadas sobre a coleta, uso segurança e retenção de dados.

-Estrutura e apoio institucional: outra condição necessária para possibilitar o engajamento das bibliotecas em iniciativas de *learning analytics* é a estrutura da instituição mantenedora. Os artigos selecionados que relataram experiências ou propostas de participação da biblioteca na *learning analytics*, apresentavam instituições que já estavam inseridas no contexto da análise de aprendizado e já possuem a infraestrutura para a análise. Além disso, instituições que não possuem uma cultura de tomada de decisão orientada por dados podem não ter políticas, práticas ou recursos para aprovar iniciativas de *learning analytics* originadas nas bibliotecas.

-Sistema ou ferramentas de *learning analytics*: os sistemas ou ferramentas de *learning analytics* utilizam dados de uma variedade de fontes e produzem informações descritivas sobre a população estudada. Nos artigos selecionados foram descritos aplicativos e sistemas de coleta e armazenamento dos dados de biblioteca. Os sistemas em questão capturam tanto os dados de identificação pessoal dos estudantes como os traços de sua interação com o sistema ou recurso específico da biblioteca. Um ponto crucial apresentado nos artigos analisados é o teste de usabilidade desses sistemas. Além disso é necessária uma contínua avaliação da adequação dos sistemas e ferramentas para seu uso de acordo com as necessidades institucionais.

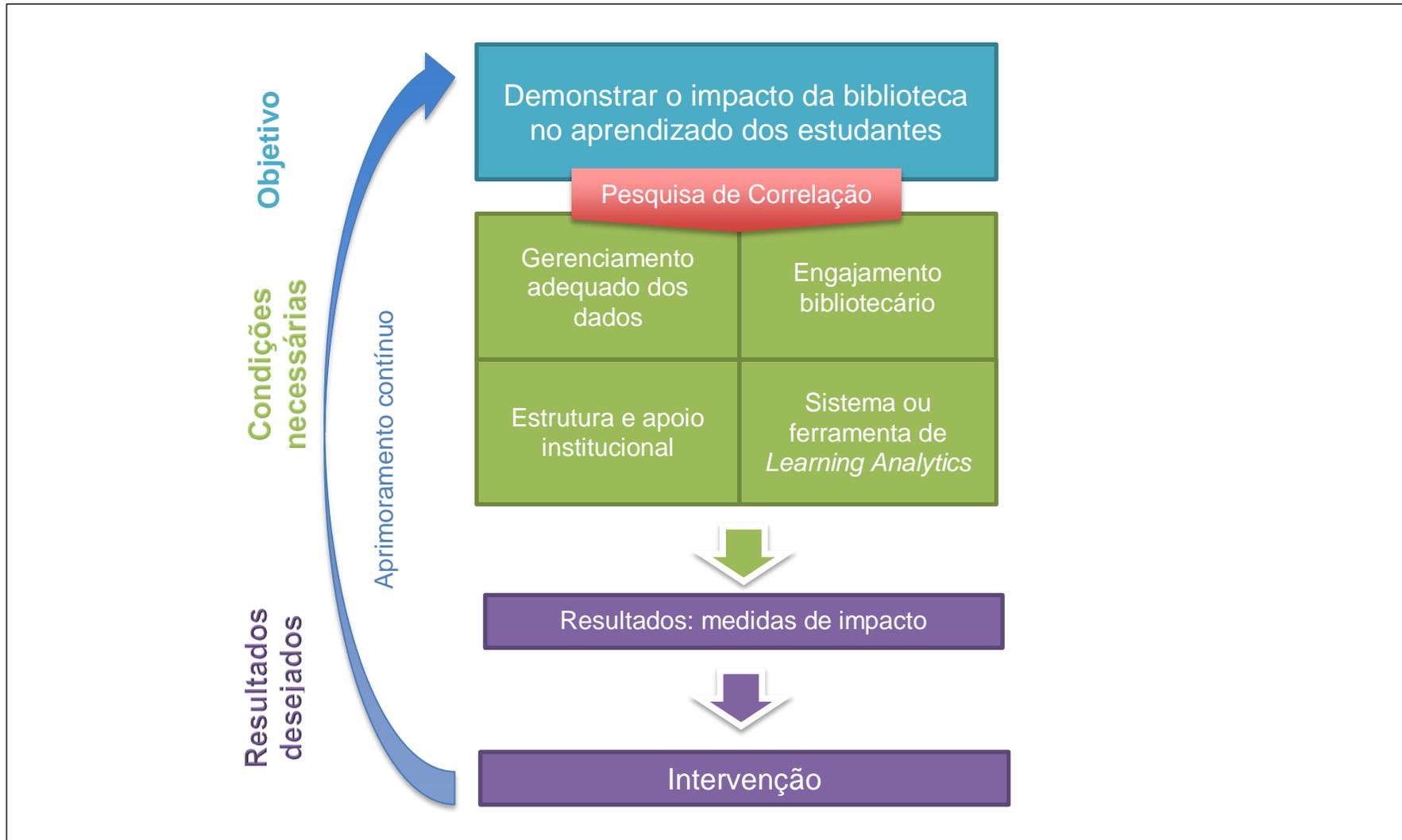
Intervenções: as possíveis intervenções emanadas dos sistemas de *Learning Analytics* direcionadas para bibliotecas podem ser: uma melhora dos serviços, produtos, funcionários e instalações da biblioteca; aperfeiçoamento da alocação de orçamento nas áreas de maior e menor necessidade da biblioteca conforme a necessidade dos alunos; notificações específicas para estudantes com necessidades de aprendizado específicas;

mudanças nos processos e políticas da biblioteca; ou outras ações destinadas a melhorar os resultados dos estudantes.

Os elementos que contribuem para o uso da *learning analytics* em bibliotecas acadêmicas foram organizados no quadro expresso pela Figura 9. Para demonstrar o impacto da biblioteca na vida dos estudantes por meio da *Learning Analytics* é necessário que sejam realizadas pesquisas de correlação. As pesquisas de correlação são conduzidas para determinar o impacto de recursos e serviços determinados, dessa forma é importante que o pesquisador tenha em mente quais recursos e serviços devem ser avaliados. A realização satisfatória da pesquisa de correlação na biblioteca universitária dependerá do apoio da comunidade, da existência de infraestrutura institucional que suporte o emprego da LA, o engajamento e proatividade dos profissionais bibliotecários, o gerenciamento adequado dos dados e a existência ou condições para o desenvolvimento de sistema ou ferramenta para LA.

Cumpridas as etapas e requisitos necessários, espera-se que como resultado do engajamento da biblioteca em iniciativas de LA, sejam gerados dados que permitam medir o impacto dos recursos e serviços pesquisados e conseqüentemente medir o impacto e desempenho da biblioteca universitária na vida acadêmica dos estudantes. Esses resultados serão úteis frente as demandas institucionais que contestam a importância da biblioteca, bem como para fundamentar a tomada de decisão. A tomada de decisão nesse contexto é o que geraria ou não as intervenções para melhorar a eficiência da Biblioteca Universitária, atendendo dessa forma, a demanda pela demonstração de valor da biblioteca frente a instituição.

Figura 9 – Quadro de critérios de implementação para demonstração de impacto da Biblioteca Universitária por meio da Learning Analytics



Fonte: elaboração própria, 2020

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da Big data na educação é possível quando os estudantes utilizam as ferramentas de aprendizado online e deixam um rastro de dados que podem ser recolhidos e analisados. Esse processo de recolher, analisar e traduzir esses dados é chamado *de learning analytics*. O potencial da análise de dados no contexto educacional tem chamado atenção de educadores e formuladores de políticas públicas nos últimos anos.

A LA é uma área de rápido crescimento que possui fortes raízes em uma variedade de campos, em particular, *Business Intelligence*, EDM (Mineração de Dados Educacionais) e *Web Analytics*. Devido a suas conexões com uma variedade de campos, a LA também recebe abordagens variadas na comunidade acadêmica. E mais recentemente chamou atenção da comunidade de biblioteconomia e ciência da informação devido ao seu potencial de revelar o impacto da biblioteca na vida do estudante e conseqüentemente seu valor para a instituição mantenedora, fator crucial nos dias atuais.

A LA oferece um caminho para a continuidade e o desenvolvimento da pesquisa sobre o impacto das bibliotecas na obtenção de dados sobre a aprendizagem dos estudantes, e sucesso ao longo da vida. Algumas bibliotecas estão nos estágios iniciais de investigação da inclusão de dados da biblioteca em iniciativas institucionais de LA. Preparados para entender a promessa e as possíveis armadilhas da integração de bibliotecas nas análises institucionais de aprendizado, os bibliotecários podem maximizar sua capacidade de demonstrar e aumentar o impacto da biblioteca no aprendizado e no sucesso dos alunos.

Embora a LA seja um desenvolvimento recente, os bibliotecários acadêmicos têm um longo histórico de coleta e uso de dados da biblioteca para auxiliar na tomada de decisões internas, justificar orçamentos e atividades da biblioteca, melhorar os serviços e identificar tendências mais amplas no uso e valor de em formação. No entanto, a LA trouxe novas possibilidades para o uso dos dados de biblioteca, uma vez que vincula os dados de bibliotecas à aprendizagem e o sucesso dos alunos e permite explorar as valiosas conexões entre os serviços e recursos da biblioteca e as necessidades, objetivos e resultados das instituições.

As bibliotecas acadêmicas desempenham papel significativo na experiência do aluno através da oferta de recursos de informação. Os esforços para medir esse impacto frequentemente se concentram em pesquisas de satisfação, feedback, avaliação de contingente e etc. Embora sistemas de feedback forneçam dados importantes sobre os serviços oferecidos, sua utilidade para criação de conhecimento útil sobre o valor obtido através do envolvimento com a biblioteca é limitado, gerando dessa forma o problema apresentado no presente estudo: *De que maneira a Learning Analytics pode contribuir para a demonstração de impacto das bibliotecas universitárias?*

Para o cumprimento do objetivo principal do presente estudo, foram propostos três objetivos específicos, os quais foram alcançados em sua totalidade. O primeiro objetivo - distinguir e classificar os estudos sobre *Learning Analytics* em bibliotecas universitárias- foi abordado através da seleção e leitura dos estudos durante a revisão sistematizada de literatura, a qual permitiu a categorização e classificação dos artigos de acordo com ano, país, periódico de publicação e autoria.

As publicações possuíam origem geográfica dispersa, mas foi observada a predominância das publicações oriundas dos Estados Unidos, o que indica particular interesse pelo assunto no país, e reafirmando a posição de pioneirismo do país no que diz respeito ao emprego de novas TICs em Bibliotecas Universitárias. Dados sobre a autoria e a fonte das publicações também se mostraram dispersas não indicando padrão em particular.

O segundo objetivo específico - identificar e agrupar os principais tópicos abordados nos estudos de LA em Bibliotecas Universitárias - foi alcançado através da leitura integral dos artigos selecionados. Nessa fase foram identificadas temáticas recorrentes como a preocupação com as implicações éticas e a privacidade dos dados nas pesquisas de LA em Bibliotecas Universitárias e as barreiras para a integração dos dados de biblioteca aos dados institucionais. Os tópicos elencados serviram para o processo de elaboração dos critérios de implementação conforme o terceiro objetivo específico proposto. E finalmente o capítulo 10 apresenta os critérios em questão, alcançando assim o objetivo principal do presente estudo.

Os principais desafios encontrados para a elaboração do estudo foram: a) a falta de padrão nas diferentes bases de dados buscadas, algumas não possuíam mecanismos de filtragem suficientes e retornavam um grande número de resultados sem relação com o assunto pesquisado, o que resultou em um alto número de artigos recuperados com uma alta taxa de descarte; b) a escassez de artigos que tratassem efetivamente do assunto pesquisado, resultando em um número pequeno de artigos analisados; e c) a falta de estrutura observada em parte dos artigos, dificultando assim a identificação clara dos dados para descrição do seu conteúdo.

A principal contribuição dessa pesquisa é de natureza teórica. O uso da LA em bibliotecas é um tema que apenas recentemente começou a ser explorado e por isso não existem ainda numerosos estudos sobre o assunto. Menos ainda estudos que examinam a produção científica publicada sobre LA sob qualquer perspectiva. Além disso, as pesquisas nas bases de dados de produção científica brasileira revelaram não existir ainda nenhum estudo que explorasse o assunto publicado em território brasileiro, reforçando assim a originalidade do presente estudo.

Como produto o quadro de critérios apresentado pode ser aprimorado por meio do exame de um maior número de experiências de aplicação prática de LA em Bibliotecas Universitárias, de maneira a detalhar melhor as condições e ferramentas necessárias, como

também as falhas e lacunas dos processos, e as soluções encontradas em cada realidade específica.

11.1 Trabalhos Futuros

Através da identificação dos principais tópicos e preocupações em torno do uso da LA em Bibliotecas Universitárias o presente estudo fornece orientações para o desenvolvimento de pesquisas futuras que explorem mais profundamente os temas específicos apresentados. Para futuras pesquisas, sugere-se investigar a realidade das Bibliotecas Universitárias Brasileiras nos pontos apresentados na discussão da pesquisa.

Pesquisas sobre a percepção e habilidades dos bibliotecários de bibliotecas universitárias brasileiras são importantes para revelar a adequação dos recursos humanos às demandas envolvidas na implementação da LA. Possíveis questões a serem respondidas por investigações dessa natureza são:

- Qual o grau de conhecimento dos bibliotecários de bibliotecas universitárias brasileiras sobre o uso de LA para determinar o valor da biblioteca?
- Quais habilidades os bibliotecários de bibliotecas universitárias brasileiras precisam para permitir o envolvimento da biblioteca em iniciativas de LA institucionais?
- Como os bibliotecários de bibliotecas universitárias brasileiras participam das discussões sobre LA na instituição?

Além disso, investigações sobre as condições da infraestrutura e práticas de gerenciamento de dados também apresentam valor para definir o panorama brasileiro no possível engajamento das bibliotecas universitárias do país em iniciativas de LA. Neste viés, perguntas a serem consideradas podem ser:

- Como é feito o gerenciamento de dados nas bibliotecas universitárias brasileiras?
- Quais iniciativas de integração entre dados das bibliotecas universitárias e os dados institucionais existem no Brasil?
- As instituições mantenedoras estão interessadas em utilizar os dados de biblioteca para determinar seu impacto no sucesso e aprendizado dos estudantes?

A leitura dos artigos revelou consideráveis desafios para que as bibliotecas possam adentrar completamente na 'economia dos dados', por outro lado revelou também que o retorno é atrativo suficiente para que o assunto seja considerado mais do que mais um modismo tecnológico. O planejamento estratégico e a avaliação contínua da biblioteca exigirão cada vez mais atenção à análise de dados. Sendo assim, é essencial que as Bibliotecas e seus profissionais estejam sempre atualizados com novas oportunidades de demonstrar sua importância frente as novas demandas sociais. É possível que com o tempo,

os dados de LA serão usados para impulsionar melhorias e inovação em todas as facetas do esforço de aprendizado e na experiência do aluno.

REFERÊNCIAS

- ALDOWAH, Hanah; AL-SAMARRAIE, Hosam; FAUZY, Wan Mohamad. Educational data mining and learning analytics for 21st century higher education: a review and synthesis. **Telematics and informatics**.v. 37, p.13-49. 2019. Disponível em: cf <https://doi.org/10.1016/j.tele.2019.01.007>. Acesso em: 26 jun. 2019.
- ANTONIUTTI, Cleide Luciane. Usos do Big Data em campanhas eleitorais. 2015. 270 f. **Tese** (Doutorado em ciência da informação) - Escola de Comunicação, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <ridi.ibict.br/handle/123456789/819>. Acesso em: 20 abr. 2017.
- ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. Ciência da informação: origem e evolução. In: **Arquivologia, biblioteconomia, museologia e ciência da informação: o diálogo possível**. Brasília: Briquet de Lemos Livros, 2014. p. 99-151.
- BAKER, Ryan Shaun; INVENTADO, Paul Salvador. Educational data mining and learning analytics. In: LARUSSON, Johann Ari; WHITE, Brandon (Ed.). **Learning analytics: from research to practice**. Nova york: Springer, 2014. p 61-75. Disponível em: <https://tinyurl.com/yxtdr974>. Acesso em: 26 jun. 2019.
- BIENKOWSKI, Marie; FENG, Mingyu; MEANS, Barbara. **Enhancing teaching and learning through educational data mining and learning analytics: a issue brief**. U.S. Department of Education Office of Educational Technology, 2012. 64 p. Disponível em: <https://tinyurl.com/y3ss44e8>. Acesso em: 24 jun. 2019.
- BOELL, Sebastian K. ; CECEZ-KECMANOVIC, Dubravka. Literature reviews and the hermeutic cicle. *Australian Academic & Research Libraries*, v. 2, n. 41, p.129-144. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/00048623.2010.10721450>. Acesso em: 19 de set. 2019.
- BORKO, Harold. Information science: what is it? *JASIS*, v. 19, n. 1, p.3-5, jan. 1968. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/asi.5090190103>. Acesso em: 30 nov 2018.
- BROOKES, Bertram C. The foundations of information science. Part I. Philosophical aspect. **Journal of Information Science**, v. 2, n. 3-4, p. 125-133. 1980. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/016555158000200302>. Acesso em: 10 nov. 2018.
- BUCKLAND, M. Five grand challenges for library research. **Library Trends**, v. 51, n. 4. Disponível em: <http://people.ischool.berkeley.edu/~buckland/trends03.pdf> . Acesso em: 12 dez. 2018.

BUCKLAND, Michael. Information as thing. *JASIS*, v. 42, p. 351-369, 1991. Disponível em: [10.1002/\(SICI\)1097-4571\(199106\)42:5%3C351::AID-ASI5%3E3.0.CO;2-3](http://www.sici.org/1097-4571(199106)42:5%3C351::AID-ASI5%3E3.0.CO;2-3). Acesso em: 23 nov 2018.

BUCKLAND, Michael; LIU, Ziming. History of information science. *Annual Review of Information Science and Technology*, v. 30, p. 385-416, 1995. Disponível em: <http://www.uff.br/ppgci/editais/historyofis.pdf>. Acesso em 29 nov 2018

BOYD, Danah; CRAWFORD, Kate. Critical questions for Big Data. **Information, Communication & Society**, v. 15, n. 5. 2012. p. 662-679. Disponível em: <https://tinyurl.com/yykcvwoy>. Acesso em 13 de mar. 2019.

CAPURRO, Rafael; HJORLAND, Birger. O conceito de informação. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 12, n.1, p. 148-207, jan./abr. 2007. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/54>. Acesso em: 10 nov. 2018.

CASTELLS, Manuel. **A galáxia da internet**: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade. Rio de Janeiro: Zahar, 2003. 244 p.

CLOW, Doug. An overview of learning analytics. **Teaching in Higher Education**, v.18, n. 6. 2012.p. 683-695. Disponível em: <https://tinyurl.com/yxrv7xox>. Acesso em 8 de fev 2019.

COX, Brian; JANTTI, Margie. Discovering the impact of library use and student performance, **Educause Review Online**. p. 1-9. 2012. Disponível em: <https://er.educause.edu/articles/2012/7/discovering-the-impact-of-library-use-and-student-performance>. Acesso em: 8 jul. 2019.

CREASER, Claire. Assessing the impact of libraries: the role of ISO 16439. **Information and Learning Science**, v. 119, n. 1/2, p. 87-93. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/ILS-05-2017-0037>. Acesso em: 13 fev 2019.

CUNHA, Murilo Bastos da. Construindo o futuro: a biblioteca universitária brasileira em 2010. **Ciência da informação**, Brasília, v. 29, n. 1, p. 71-89, jan./abr. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v29n1/v29n1a8.pdf>. Acesso em: 20 maio. 2019.

CULLEN, Rowena. Measure for measure: a post-modern critique of performance measurement in libraries and information services. In: *International Association of Scientific and Technological University Libraries*, 1998. **Anais ... África do Sul**: Purdue University, 1998. Disponível em: <https://tinyurl.com/y24poww2>. Acesso em 10 jul. 2019.

DANIEL, BEN KEI. Overview of Big Data and Analytics in Higher Education. In: _____.(ed.). *Big Data and Learning Analytics in higher education*. Suíça: Springer International Publishing, 2017. p. 1-4.

DENNING, Peter J. Saving all the bits. *Research Institute for Advanced Computer Science, Technical Reprt TR 90.44*. 1990. Disponível em: <https://tinyurl.com/y63tu9sg>. Acesso em. 2 fev. 2019.

DIAS, Eduardo José Wense. Biblioteconomia e Ciência da Informação: natureza e relações. *Perspectivas em Ciência da Informação*, [S.l.], v. 5, nov. 2007. ISSN 19815344. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/556/338>. Acesso em: 01 maio 2019.

DIX, Alan; LEAVESLEY, Justin. Learning analytics for the academic: an action perspective. *Journal of Universal computer Science*, v. 21, p. 48-65. 2015. Disponível em: http://www.jucs.org/jucs_21_1/learning_analytics_for_the/jucs_21_01_0048_0065_dix.pdf. Acesso em: 10 jun. 2019.

DURALL, E. et al. **Perspectivas tecnológicas: educación superior en iberoamérica 2012-2017**. Texas: The New Media Consortium, 2012. 24 p. Disponível em: <https://bit.ly/2QtoqBW>. Acesso em: 18 jun 2019.

DIEBOLD, Francis X. A personal perspective on the origin(s) and development of “Big Data”: the phenomenon, the term, and the discipline. **Pier Working Paper** n.12-003. 2012. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2202843. Acesso em: 27 jun. 2019.

ELGENDY, Nada; ELRAGAL, Ahmed. Big Data analytics: a literature review paper. In: **Lectures Notes in Computer Science**, v. 8557, 2014. p.214-227. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-08976-8_16. Acesso em 21 jun. 2019.

EVEREST, Katherine; PAYNE, Philip. The impact of libraries on learning, teaching and research. **Library and Information Research News**, v. 25, n. 81, p.18-22. 2001. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/11878245.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2019.

FRAWLEY, William J.; SHAPIRO-PIATETSKY, Gregory; MATHEUS, Christopher J. Knowledge discovery in databases: an overview. **AI magazine**. v. 12, n. 3.p. 1992. p. 57-70. Disponível em: <https://tinyurl.com/y6qq5gqq>. Acesso em 23 abr. 2019.

FERGUSON, Rebecca. Learning analytics: drivers, developments and challenges. **International Journal of Technology Enhanced Learning**, v.4, n. 5/6 p. 304–317. 2012. Disponível em: http://oro.open.ac.uk/36374/1/IJTEL40501_Ferguson%20Jan%202013.pdf. Acesso em 28 maio 2019.

GANDOMI, Amir; HAIDER, Murtaza. Beyond the hype: big data concepts, methods and analytics. *International journal of information management*, v. 35, n. 2, p. 137-144, abril. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.10.007>. Acesso em: 20 nov. 2018.

GROVER, P. KAR, A. K. Big Data Analytics: a review on theoretical contributions and tools used in literature. **Global Journal of Flexible Systems Management**, v. 18, n. 3. 2017. p. 203-229. Disponível em: doi:10.1007/s40171-017-0159-3. Acesso em 13 jul. 2019.

HUFFORD, Jon R. A review of the literature on assessment in academic and research libraries, 2005 to august 2011. **Libraries and the Academy**, v. 13, n. 1, p. 5-35. 2013. Disponível em: <https://muse.jhu.edu/article/498856>. Acesso em 12 jul. 2019.

INGWERSEN, Peter. Information and information science in context. *Libri*, v. 42, n. 2, p. 99-135, 1992. Disponível em: <https://doi.org/10.1515/libr.1992.42.2.99>. Acesso em: 30 nov. 2018.

JANTTI, Margie; HEATH, Jennifer. What role for libraries in learning analytics? **Performance Measurement and Metrics**, v.17, n. 2. 2016. p. 203–210. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/PMM-04-2016-0020/full/html>. Acesso em: 20 jan. 2019.

JONES, Kyle M. L.; SALO, Dorothea. Learning Analytics and the academic library: professional ethics commitments at a crossroads. **C&RL**, v. 79, n. 3, p.304-323. 2018.

Disponível em: <https://crl.acrl.org/index.php/crl/article/view/16603/18049>. Acesso em 8 jul. 2019.

LANCASTER, F. W. **Avaliação de serviços de bibliotecas**. Brasília: Brique de Lemos, 2004.

LONG, Phil; SIEMENS, George. Penetrating the fog: analytics in learning and education. **EDUCAUSE**, 2011. Disponível em: <https://er.educause.edu/~media/files/article-downloads/erm1151.pdf%20>. Acesso em: 12 jul. 2019.

MANYIKA, James. et al. **Big Data: the next frontier for innovation, competition and productivity**. McKinsey Global Institute, 2011. Disponível em: <https://tinyurl.com/y25qvkt8>. Acesso em 17 jul. 2019.

NUNES, J. B. C. Estado da Arte sobre Analítica da Aprendizagem na América Latina. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2015. p. 1024.

ORTEGA, Cristina Dotta. Relações históricas entre Biblioteconomia, documentação e ciência da informação. **Datagrama**, v. 5, n. 5. out. 2004. Disponível em: <http://www.brapci.inf.br/v/a/2048>. Acesso em: 17 nov. 2018.

POLL, Roswitha. Can we quantify the library's influence? creating a ISO standard for impact assessment. In: Proceedings of the Northumbria International Conference on Performance Measurement in Libraries and Information Services, 9., 2011, York. **Anais...** York: Universidade de York, 2012. p. 345-353. Disponível em: <https://tinyurl.com/yxno75eg>. Acesso em 27 jun. 2019.

RAYWARD, Boyd W. Information Science: an historical perspective. **Journal of library history** (1974-1987), v. 20, n. 2, p. 120-136, primavera 1985. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/pdf/25541593.pdf>. Acesso em: 12 nov 2018.

ROJAS-CASTRO, Pablo. Learning Analytics: una revisión de la literatura. *Educación y Educadores*, v. 20, n.1, jan./abr. 2017. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-12942017000100106&lang=pt. Acesso em 17 jul. 2019.

SARACEVIC, Tefko. Ciência da Informação: origem, evolução e relações. *Perspectivas em Ciência da Informação*. Belo Horizonte, v. 1, n.1, p.41-62, jan./jun. 1996. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/235>. Acesso em: 21 nov 2018.

SARACEVIC, Tefko; KANTOR, Paul B. Studying the value of library and information services. part I. Establishing a theoretical framework. **JASIS**, v. 48, n. 6, p. 527-542. 1997. Disponível em: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(199706\)48:6<527::AID-AS16>3.0.CO;2-W](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4571(199706)48:6<527::AID-AS16>3.0.CO;2-W). Acesso em: 13 jul. 2019.

SHAPIRO, Fred R. Coinage of the term information science. *Journal of the american society for information science*. **JASIST**, v. 46, n. 5, p. 384-385. jun. 1995. Disponível em: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(199506\)46:5<384::AID-AS18>3.0.CO;2-3](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4571(199506)46:5<384::AID-AS18>3.0.CO;2-3). Acesso em 3 nov 2018.

SIEMENS, George; D BAKER, Ryan SJ. Learning analytics and educational data mining: towards communication and collaboration. In: Proceedings of the international conference on learning analytics and knowledge, 2, 2012, **ACM**, 2012. p. 252-254. Disponível em:

<http://www.upenn.edu/learninganalytics/ryanbaker/LAKs%20reformatting%20v2.pdf>. Acesso em: 28 maio 2019.

SILVA, João Carlos Sedraz. Uma Abordagem de Learning Analytics para a autorregulação da aprendizagem de estudantes em sala de aula invertida. Tese. 248 f. 2018. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/2QtoqBW>. Acesso em 28 maio 2019.

SHUM, Simon Buckingham; FERGUSON, Rebecca. Social learning Analytics. *Educational Technology & Society*, v. 15, n. 3, p.3-26. 2012. Disponível em: https://www.j-ets.net/ETS/journals/15_3/2.pdf. Acesso em 1 jun. 2019.

SNYDER, H. Literature review as a research methodology: na overview and guidelines. *Journal of Business Research*, n. 104. 2019. p. 333-339. Disponível em: doi:10.1016/j.jbusres.2019.07.039. Acesso em 19 ago. 2019.

SOUZA, R. R. ALMEIDA, M. B.; BARACHO, R. M. A. A Ciência da informação em transformação: Big Data, nuvens, redes sociais e Web Semântica. <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1379/1557>

SUTHERS, Dan, VERBERT, Katrien. Learning Analytics as a “middle space”. In: *Proceedings of the International Conference on Learning Analytics and Knowledge*, 3, 2013, Bélgica. **Anais...** Bélgica, 2013. Disponível em: <https://tinyurl.com/y4h5z6dq>. Acesso em 15 mai 2019.

VAKKARI, Pertti. Library and information Science: its content and scope. In: GODDEN, Irene P. (Ed.). *Advances in Librarianship*. Emerald Group Publishing Limited, 1994. p. 1-55. v. 18. Disponível em: <https://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/S0065-2830%281994%290000018003> .Acesso em: 12 nov. 2018.

WERSIG, G.; NEVELING, U. The phenomena of interest to Information Science. *The Information Scientist*, v.9, n.4, dec. 1975. Disponível em: <http://sigir.org/files/museum/pub-13/18.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2018.

WRIGHT, Stephanie; WHITE, Lynda S. **Spec Kit 303**: library assessment. Washington: Association of Research, 2007. Disponível em: <https://tinyurl.com/y2gky639>. Acesso em: 12 jul. 2019.

APÊNDICE

Listagem dos 32 artigos filtrados para seleção final

Título	Autores	Ano	Publicação	Seleção	Observação
Academic libraries & institutional learning analytics: One path to integration	Oakleaf, Megan; Whyte, Anthony; Lynema, Emily; et al.	2017	JOURNAL OF ACADEMIC LIBRARIANSHIP	√	Artigo publicado e revisado por pares porém está desestruturado
An analysis of academic librarians competencies and skills for implementation of Big Data analytics in libraries	Ahmad, Khurshid; JianMing, Zheng; Rafi, Muhammad;	2019	Data Technologies and Applications	x	Artigo Endereça Big Data Analytics, e não Learning Analytics
Are Norwegian Librarians ready to share Library Data to improve Learning?	Hoel, Tore; Chen, Weiqin; Gregersen, Anne-Berit;	2018	Nordic Journal of Information Literacy in Higher Education	√	
Capitalizing on new forms of academic library's intellectual assets: a new library mobile application proposition	Sant-Geronikolou S., Kouis D., Koulouris A.	2019	Education and Information Technologies	√	
Challenges Affecting In-library Use Data Integration in Learning Analytics Initiatives: The Greek and Spanish University Community Perspective	Sant-Geronikolou, Stavroula;	2017	E-Lis	√	Pré-Print
Complexities of Demonstrating Library Value: An Exploratory Study of Research Consultations	Cox, Angie; Gruber, Anne Marie; Neuhaus, Chris	2019	PORTAL- Libraries AND The Academy	√	
Conflicting Values: An Exploration of the Tensions between Learning Analytics and Academic Librarianship	Oliphant, Tami; Brundin, Michael R.	2019	LIBRARY TRENDS	√	Artigo publicado e revisado por pares porém está desestruturado

Contextual expectations and emerging informational harms: A primer on academic library participation in learning analytics initiatives	Jones, Kyle ML; LeClere, Ellen;	2018	Applying library values to emerging technology: Decision-making in the age of open access, maker spaces, and the ever-changing library. Chicago, IL: Association of College and Research Libraries, Forthcoming	√	Capítulo de Livro
Data Management Practices in Academic Library Learning Analytics: A Critical Review	Briney, Kristin A;	2019	Journal of Librarianship and Scholarly Communication	√	
Data Privacy and Academic Libraries: Non-PII, PII, and Librarians' Reflections (Part 2)	Michalak, Russell;Rysavy, Monica D T	2019	Journal of Library Administration		
Diverse mobile users: the development of library experts	Hahn, Jim	2019	REFERENCE SERVICES REVIEW	√	
Examining the prospects of library use data integration in university information systems: the Spanish and Greek library stakeholder's perspective	Sant-Geronikolou, Stavroula; Martinez-Avila, Daniel	2019	BID-TEXTOS UNIVERSITARIAS DE BIBLIOTECONOMIA I DOCUMENTACIO	√	Artigo publicado e revisado por pares porém está desestruturado
Getting Ready & Getting Started: Academic Librarian Involvement in Institutional Learning Analytics Initiatives	Oakleaf, Megan	2016	JOURNAL OF ACADEMIC LIBRARIANSHIP	√	Artigo publicado e revisado por pares porém está desestruturado
Greek and Spanish University Community Perspective of Challenges Affecting Library Integration in Learning Analytics Initiatives	Sant-Geronikolou, Stavroula;	2018	E-IIs	√	Pré-Print

Just Because You Can Doesn't Mean You Should: Practitioner Perceptions of Learning Analytics Ethics	Jones, Kyle M. L.	2019	PORTAL- Libraries AND The Academy	√	Inserir na tabela final
Just-in-time or just-in-case? Time, learning analytics, and the academic library	Nicholson K.P., Pagowsky N., Seale M.	2019	Library Trends	√	Artigo publicado e revisado por pares porém está desestruturado
Learning analytics and academic libraries in Croatia - are we ready for it?	Vrkic, Dina	2019	Conferência: 42nd International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)	√	
Learning Analytics and the Academic Library: Professional Ethics Commitments at a Crossroads	Jones, Kyle M. L.; Salo, Dorothea	2018	COLLEGE & RESEARCH LIBRARIES	√	Artigo publicado e revisado por pares porém está desestruturado
Learning analytics: where information science and the learning sciences meet	Teasley, Stephanie Danell	2019	Information and Learning Sciences	x	Artigo endereça a relação da ciência da informação e da Learning Analytics, mas exclui a questão das bibliotecas
Library data labs: using an agile approach to develop library analytics in UK higher education	Burke, Siobhán; MacIntyre, Ross; Stone, Graham	2018	Information and Learning Science		Pré-Print
Library Integration in Institutional Learning Analytics	Oakleaf, Megan;	2018		√	Documento oficial
Library Resources and Students' Learning Outcomes: Do All the Resources Have the Same Impact on Learning?	Montenegro, Maximiliano;	2016	JOURNAL OF ACADEMIC LIBRARIANSHIP	√	

	Clasing, Paula; Kelly, Nick; et al.				
Library resources, student success and the distance-learning university	Nurse, Richard;Baker, Kirsty;Gambles, Anne	2018	Information and Learning Science	√	
Practices, Policies, and Problems in the Management of Learning Data: A Survey of Libraries' Use of Digital Learning Objects and the Data They Create	Sherrifr, Graham; Benson, Daisy; Atwood, Gary S.	2019	JOURNAL OF ACADEMIC LIBRARIANSHIP	√	
Prospects of library use data integration in campus information systems: A glocalized perspective	Sant-Geronikolou, Stavroula; Martinez-Avila, Daniel	2019	PROFESIONAL DE LA INFORMACION	√	
The library's contribution to student learning: Inspirations and aspirations	Oakleaf, Megan;	2015	College & Research Libraries	√	Artigo publicado e revisado por pares porém está desestruturado
The new role of the library in teaching and learning outcomes	Chad, Ken; Anderson, Helen;	2017	HELib Tech Briefing Paper	√	Documento Informativo
The problems and promise of learning analytics for increasing and demonstrating library value and impact	Oakleaf, Megan	2018	INFORMATION AND LEARNING SCIENCE	√	
Understanding in-library use data lifecycle within Greek and Spanish higher education ecosystems	Sant-Geronikolou, Stavroula	2018	Library Hi Tech News	√	Artigo publicado e revisado por pares porém está desestruturado
Unethical numbers? A meta-analysis of library learning analytics studies	Brooke Robertshaw M., Asher A.	2019	Library Trends	√	Artigo publicado e revisado por pares porém está desestruturado