

Mineração de dados: uma estratégia para melhorar o negócio

Davi Almeida de Lima Cezar¹
Elisandra Aparecida Alves da Silva²

Resumo: O uso da tecnologia da informação (TI) tem sido uma estratégia organizacional que demanda o envolvimento de profissionais de diversas áreas pela busca de prover automatização e identificação de problemas e propor soluções. A adoção de mineração de dados para monitorar o montante de dados armazenados já virou rotina nas empresas de diversos segmentos para transformar a informação armazenada em conhecimento útil. Entendendo que a mineração de dados vem sendo classificada como uma das tecnologias mais promissoras da atualidade, o presente estudo traz como questão norteadora: a mineração de dados pode ser uma estratégia de ação para a fortalecer o negócio no competitivo mercado? E qual área tem tirado maior proveito na exploração desta metodologia? O estudo teve como objetivo geral investigar se a mineração de dados tem sido promissora para a melhoria do negócio e como objetivo específico abordou as áreas que mais utilizam a mineração de dados e se os resultados das áreas abordadas auxiliaram na qualidade da ação de estratégia de negócio da organização. O método de pesquisa está ancorado pela revisão bibliográfica. Conclui-se que a mineração de dados como estratégia para melhorar o negócio pode gerar índices que podem ser monitorados pela gestão organizacional com o propósito de fortalecer o produto e qualificar a marca, independente da área de mercado.

Palavras-chave: mineração de dados; marketing; educação.

Abstract: The use of information technology (IT) has been an organizational strategy that demands the involvement of professionals from different areas in order to provide automation and identification of problems and propose solutions. The adoption of data mining to monitor the amount of stored data has become routine in companies from different segments to transform the stored information into useful knowledge. Understanding that data mining has been classified as one of the most promising technologies today, the study brings a question: Can data mining be a strong business strategy in the competitive market? And which sector has benefited most from exploring this methodology? The study aimed to investigate whether data mining has been promising for business improvement and as a specific objective addressed the areas that most use data mining. And if the results of the covered areas help in the quality of the organization's business strategy action. The research method is supported by the literature review. It is concluded that data mining as a strategy to improve the business can generate an index that can be monitored by organizational management to consolidate the product and qualify the brand, regardless of the market area.

Keywords: data mining; marketing; education.

¹ Discente do curso de Especialização em Gestão Estratégica de Tecnologia da Informação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Câmpus Bragança Paulista, davi.alc@gmail.com

² Docente da área de Linguagem e Banco de Dados do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Câmpus Bragança Paulista, elisandra@ifsp.edu.br

Introdução

O uso da tecnologia da informação (TI) tem sido uma estratégia organizacional que demanda o envolvimento de profissionais de diversas áreas pela busca de prover automatização e identificação de problemas e propor soluções (PAIVA et al., 2012). No entanto, desde então, esta tecnologia produz vasta quantidade de dados em vários setores e áreas de serviços públicos e industriais, como motores de busca, mídias sociais e e-commerce. Além de ter aplicação imprescindível em pesquisa científica, como bioinformática, meteorologia e simulações de física (MELO, 2020, p. 9). E, diante desta gama de produção de dados surge o desafio de como explorar adequadamente tanta informação armazenada, na intenção de obter elementos valiosos, “considerando principalmente requisitos de qualidade de consistência e correteza, de rápido tempo de obtenção e o seu caráter oportuno” (COSTA, 2013, p. 2). Para Amaral (2016a), a capacidade de extrair informação e conhecimento de dados de forma eficiente, “venderá mais, produzirá mais, gastará menos, terá clientes mais satisfeitos, fornecedores mais eficientes e estará em conformidade com agências reguladoras e fiscalizadoras”.

Com a queda dos custos dos sistemas computacionais, aquisição de hardware, a tendência das organizações é armazenar a maior quantidade possível de dados, surgindo novas e mais complexas estruturas de armazenamento como: armazenamento de dados em nuvem (*cloud computing*), big data, *data warehouse* e banco de dados relacionais.

Este avanço tecnológico possibilitou maior registro computacional pelas empresas privadas e públicas acumulando grande quantidade de dados. No entanto, diante de tanta informação acumulada é preciso também saber utilizá-la, como observa Galvão e Marin (2009):

[...] a técnica da mineração de dados é uma alternativa eficiente para extrair conhecimento a partir de grandes volumes de dados, descobrindo relações ocultas, padrões e gerando regras para prever e correlacionar dados, que podem ajudar as instituições nas tomadas de decisões mais rápidas ou, até mesmo, a atingir um maior grau de confiança. (GALVÃO; MARIN, 2009).

Para Galvão e Marin (2009), uma empresa consegue maior autonomia organizacional quando tem o controle da informação, do conhecimento, influenciando sobremaneira na tomada de decisão. Neste sentido, a mineração de dados fornece os processos para analisar grandes volumes de dados em busca de padrões, previsões, erros e associações (AMARAL, 2016b, p. 2). A adoção de mineração de dados para monitorar o montante de dados armazenados já virou rotina nas empresas de diversos segmentos para transformar a informação armazenada em

conhecimento útil como: para retenção de clientes, identificando perfil para determinados produtos por meio da venda cruzada; para Identificar padrões no auxílio de gerenciamento de relacionamento com o cliente; para delimitar o mercado por meio de identificação dos padrões de rotatividade de seus consumidores; para detectar fraudes; para detectar diagnósticos mais precisos; para identificação de competências curriculares (CAMILO; SILVA, 2009).

O uso de ferramentas tecnológicas no ambiente organizacional oportuniza vantagem competitiva, bem como auxilia no processo de tomada de decisão e, a ocorrência de falhas em sistemas de TI pode resultar em derrocada da empresa, ocasionada pela ineficiente gerência de TI. No entanto, o sucesso de uma gerência de TI é a integração tecnológica de softwares caracterizada por:

[...] tipos de sistemas como cadeias de suprimento, gestão da empresa e chão de fábrica, aplicações *Enterprise Resource Planning* (ERP), gestão de clientes *Customer Resource Management* (CRM) [...] aliados a aplicações de *data warehouse*, *data mining* e inteligência organizacional [...]. (HORA *et al.*, 2020, p. 111).

Este alinhamento de negócios com o apoio da informática para soluções organizacionais com objetivo de melhorar processos e analisar tendências, possibilita uma interação de gestão estratégica com a gestão tática e operacional das gerências para auxiliar nas tomadas de decisão (HORA *et al.*, 2020).

Assim, para atender este novo contexto para maior autonomia organizacional, o mercado vem se apropriando desta metodologia que é a descoberta de conhecimento das bases de dados e a mineração de dados. Desse modo, o presente estudo traz como questão norteadora: a mineração de dados pode ser uma estratégia de ação para a fortalecer o negócio no competitivo mercado? E qual área tem tirado maior proveito na exploração desta metodologia?

O estudo teve como objetivo geral investigar se a mineração de dados tem sido promissora para a melhoria do negócio e como objetivo específico abordou as áreas que mais utilizam a mineração de dados e se os resultados das áreas abordadas auxiliaram na qualidade de ação da gestão organizacional.

O estudo justifica-se devido ao desafio das empresas saber utilizar o grande volume de dados como ferramenta organizacional para adquirir conhecimento eficiente, pois o armazenamento de dados não é algo recente, então é preciso saber utilizá-lo, sendo nos dias de hoje imprescindível ter esses dados organizados de forma consistente para facilitar a extração de conhecimentos fundamentais nas tomadas de decisões. E, em tempos em que o armazenamento das informações está cada vez mais descentralizado e com custos mais

acessíveis, é importante dispor de ferramentas que agreguem os dados de forma eficiente sem inconsistências.

O método de pesquisa está ancorado pela revisão bibliográfica que possibilita reunir vários tipos de estudos. Foram incluídos artigos científicos em inglês e português que abordaram assuntos relacionados ao tema, buscando, desta forma, coletar as informações utilizando o termo - mineração de e/ou *data mining*. Ao utilizar-se do referido descritor, observou-se elevada quantidade de produções científicas sobre mineração de dados/*data mining* em áreas específicas como a Educação e o Marketing Digital.

Utilizando o Google aberto para o descritor “mineração de dados”, o resultado apresentou 41.900.000 (quarenta e um milhões e novecentos mil) de abordagens sobre o assunto. Utilizando o Google acadêmico como minerador de dados, pois nesta plataforma os textos são de cunho científico, que é a proposta deste estudo, teve como resposta ao objetivo específico deste estudo, utilizando-se o descritor “mineração de dados” 151.000 (cento e cinquenta e um mil) estudos, distribuídos entre artigos, livros e Trabalhos acadêmicos de conclusão de curso, Monografia, Dissertações e Blogs autônomos. Ao utilizar-se de descritores por áreas de conhecimento individualmente: Educação; Marketing, Vendas, Comércio, Finanças”, Educação apresentou 69.900 estudos; Marketing Digital 10.900; Vendas 28.800, porém vendas está facetada por diversas subáreas, como telecomunicações, varejo, supermercado; Comércio apresentou 62.700 resultados, mas também está facetado por diversos segmentos; Finanças resultou em 22.000 artigos distribuídos em diversos segmentos.

Assim, para determinar a área que mais utiliza a mineração de dados em resposta à questão norteadora usou-se o descritor “mineração de dados como estratégia de negócio” os resultados apresentaram 5.920 artigos. Destes resultados a área de educação ficou com 3.600 artigos e a de marketing digital ficou com a fatia de 2.320 artigos. Com base nesses resultados, escolheu-se apresentar a revisão de literatura sobre estas duas áreas: Educação e Marketing Digital.

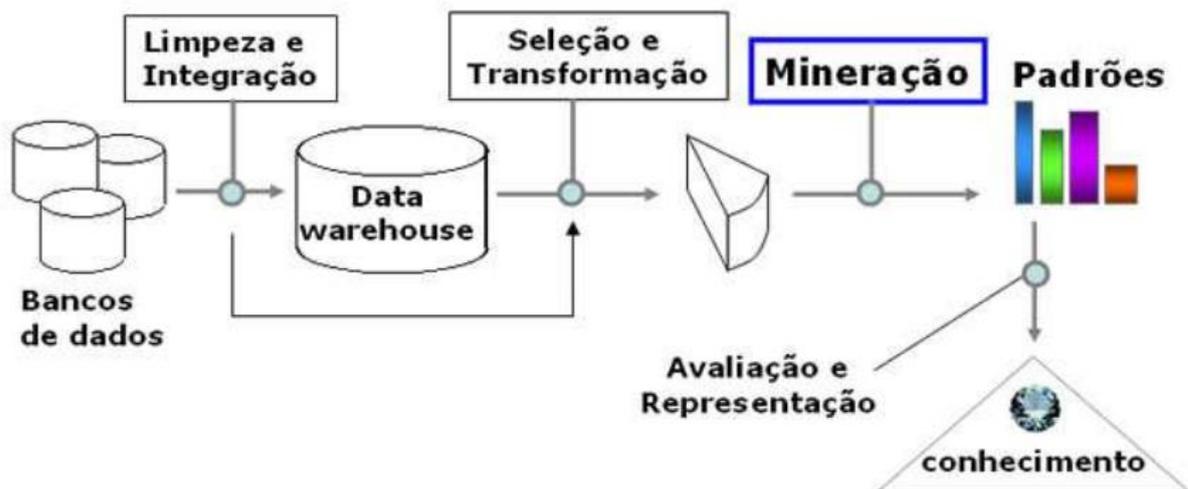
A literatura relevante foi encontrada em periódicos científicos, bibliotecas virtuais, como Scientific Eletronic Library Online (SCIELO) direcionada pelo banco de dados do Google Acadêmico.

Mineração de Dados / *Data Mining* (DM)

Por mineração de dados entende-se “extrair ou minerar conhecimento de grandes volumes de dados” podendo ser considerado sinônimo de *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) (trad.: descoberta do conhecimento em banco de dados) composto por etapas que resulta em conhecimento estratégico organizacional (Figura 1) (AMO, 2014, p. 3). Para Goldschmidt (2015), KDD são processos iterativos e iterativos que tem por finalidade identificação de padrões compreensíveis, válidos, novos e com potencial de utilização a partir de um grande conjunto de dados.

Por ser considerada multidisciplinar conceitua-se mineração de dados de acordo com a área de atuação, no entanto mesmo havendo diversas ferramentas no auxílio da execução dos algoritmos de descoberta, os resultados precisam de análise humana (CAMILO; SILVA, 2009).

Figura 1 - Etapas para obter a mineração de dados



Fonte: AMO (2014, p. 3)

A limpeza do banco de dados é onde os ruídos e dados inconsistentes são eliminados para seguir na integração dos dados, sendo então combinados e reproduzidos um único repertório de dados e estes selecionados para o desenvolvimento de informações que atenderão aos usuários de acordo com suas necessidades dentro da organização (perfil de usuário). Determinando o tipo de perfil desejado, padroniza-se a mineração por meio de técnicas inteligentes com intuito de extrair as informações desejadas (AMO, 2014; CAMILO; SILVA, 2009).

Para Camilo e Silva (2009) ainda não existe um consenso sobre a definição da KDD e *Data Mining* e alguns autores os consideram sinônimo, outros separam seus conceitos, mas

existe uma concordância sobre o processo de mineração de dados, devendo este ser interativo e facetado em fases (WANG; HAN *et al.*; CIOS *et al.*, 2007; FAYYAD; PIATETSKY-SHAPIRO; SMYTH, 1996 apud CAMILO; SILVA 2009).

Galvão e Marin (2009, p. 688) observam que o KDD surge como sinônimo de mineração de dados, mas na verdade é apenas uma das etapas da KDD. As características da descoberta do conhecimento são: “ser eficiente (acurado), genérica (aplicável a vários tipos de dados) e flexível (facilmente modificável)”, já o processo de desenvolvimento da mineração de dados está estruturado por métodos e algoritmos com o propósito de extrair os novos conhecimentos por meio de atividade de “Classificação, regressão, associação, segmentação ou clusterização (agrupar) e sumarização” como apresenta a tabela 1.

Tabela 1 - Características das técnicas de mineração de dados

Tarefa	Descrição	Exemplos
Classificação	Constrói um modelo de algum tipo que possa ser aplicado a dados não classificados a fim de categorizá-los em classes, o objetivo é descobrir um relacionamento entre um atributo meta (cujo valor será previsto) e um conjunto de atributos de previsão	Classificar pedidos de crédito Esclarecer pedidos de seguros fraudulentos Identificar a melhor forma de tratamento de um paciente
Estimativa (ou Regressão)	Usada para definir um valor para alguma variável contínua desconhecida	Estimar o número de filhos ou a renda total de uma família Estimar o valor em tempo de vida de um cliente Estimar a probabilidade de que um paciente morrerá baseando-se nos resultados de diagnósticos médicos Prever a demanda de um consumidor para um novo produto
Associação	Usada para determinar quais itens tendem a ser adquiridos juntos em uma mesma transação	Determinar que produtos costumam ser colocados juntos em um carrinho de supermercado
Segmentação (ou <i>Clustering</i>)	Processo de partição de uma população heterogênea em vários subgrupos ou grupos mais homogêneos	Agrupar clientes por região do país Agrupar clientes com comportamento de compra similar Agrupar seções de usuários Web para prever comportamento futuro de usuário
Sumarização	Envolve métodos para encontrar uma descrição compacta para um subconjunto de dados	Tabular o significado e desvios padrão para todos os itens de dados Derivar regras de síntese

Fonte: DIAS (2002, p. 1717)

Assim, a KDD é o primeiro conceito basal para a padronização das fases e atividades da mineração de dados, sendo conceituado como “um processo não trivial de identificação de novos padrões válidos, úteis e compreensíveis” que pode utilizar-se de vários processos que definem e padronizam. Portanto, o cenário atual traz um conjunto de modelo relacional para descobrir o conhecimento além do armazenamento para suprir requisitos mais específicos com intuito de solucionar problemas específicos (COSTA *et al.*, 2013).

Para Dias (2002) a transformação de dados é necessária para cada tipo de análise de dados e especificidade a ser executada e cada técnica oferece vantagens e desvantagens, portanto escolher a técnica de mineração de dados mais adequada dependerá do objetivo de cada tarefa a ser executada e dos dados disponíveis para análise.

A mineração de dados possibilita obter informações relevantes de grandes quantidades de dados, utilizando-se busca automatizada após determinações de análise humana e aprimorada por sistemas de computadores. Deste modo, o processo de desenvolvimento da mineração de dados envolve tarefas, métodos e algoritmos para que se possa extrair novos conhecimentos (GALVÃO; MARIN, 2009).

As tarefas são as especificações que se pretende encontrar na busca dos dados, como o tipo de regularidade ou categoria de padrões que se deseja identificar (AMO, 2014). As tarefas possíveis de um algoritmo de extração podem ser agrupadas em atividades preditivas e descritivas e os dois principais tipos de tarefas para predição são classificação e a regressão (GALVÃO; MARIN, 2009).

Métodos de Mineração de Dados

Independente do contexto da mineração de dados, para aplicar a descoberta do conhecimento são necessários métodos objetivando transformar dados em conhecimento útil. São vários os métodos existentes, e os mais relevantes são: Rede Neurais (RNA): identifica padrões por meio da inteligência artificial e dos algoritmos; Árvore de Decisão: determina a segmentação de público e faixa de precificação de produto; Algoritmo Genético: otimizam a solução de problemas; Lógica Nebulosa: por teoria matemática analisa as tomadas de decisões dos consumidores e Estatística: que permite fornecer modelos para análise e interpretação dos dados, tendo como princípio estimar a probabilidade a partir de dois tipos de conhecimento (GALVÃO; MARIN, 2009; COMO..., 2021).

Os métodos são determinados pela técnica de mineração de dados, no entanto Dias (2002) observa que não existe uma técnica de mineração que possa resolver todos os problemas que se pretende investigar, daí a importância de organizar a busca do conhecimento, pois a padronização é essencial para a eficiência do processo de descoberta de padrões (AMO, 2014).

Assim, para participar da competitividade do negócio em um cenário que se reinventa diariamente, a mineração de dados é uma “ferramenta” versátil que pode ser aplicada nos mais variados tipos de negócios, mercados e em pesquisas científicas (PATEL, 2021).

Áreas de aplicabilidade da Mineração de Dados

A literatura apresenta diversos estudos sobre Mineração de Dados. Para definir uma técnica de mineração de dados é preciso definir as características da área de pesquisa, onde os dados são definidos por meio de formulários de avaliação da curva que se quer investigar, na intenção de torná-los funcionais e flexíveis (PAIVA, 2012).

As áreas que mais têm utilizado a mineração de dados, segundo a literatura (DIAS, 2002; PAIVA, 2012; COSTA 2013; RAMOS 2020) é o Marketing Digital e a Educação por permitir conhecimento dos consumidores relevantes para criar estratégias de compra por meio do marketing digital e estratégias de formação por meio das estratégias de mineração do perfil do alunado.

Mineração de dados em Marketing Digital

O Marketing Digital tem usado técnicas de mineração para descobrir as preferências dos consumidores por meio da padronização do seu comportamento de compra, na intenção de traçar planejamento de acesso direto para produtos específicos e ofertas promocionais (DIAS, 2002). O agrupamento de consumidores de acordo com as características em comum possibilita oportunizar produtos por meio de mensagens publicitárias motivadoras que atraiam o cliente (CARVALHO; DALLAGASSA, 2014).

Em busca constante de manter um relacionamento atrativo com o público, as empresas têm oferecido com maior facilidade o que de fato os consumidores procuram e a utilização de ferramentas de automação tem incentivado positivamente as estratégias de marketing digital, pois contribui para a mineração de dados para um marketing personalizado. A mineração de dados tem sido trabalhada nas ações de marketing digital por meio da análise do histórico digital do usuário, sendo sua formatação inspirada na usabilidade das redes sociais digitais do consumidor (ALBUQUERQUE; DOS SANTOS, DOS SANTOS, 2019), bem como para personalização de programas de marketing (AVELAR; ROCHA, CRUZ, 2017).

Ainda no cenário do marketing digital, a aplicação de técnicas de mineração na gestão de relacionamentos com consumidores/clientes vem auxiliando na gerência de produtos de acordo com os interesses do perfil traçado pela mineração de dados por meio de regras de associação, porém ainda apresentam limitação, mas ainda assim auxiliam o profissional de

marketing a ter uma visão mais específica para a formatação de suas campanhas publicitárias (FRACALANZA, 2009).

Como vantagem competitiva a mineração na área de marketing digital permite delinear algumas funcionalidades como: automação de previsão de padrões baseada em análise de tendência e comportamento; previsão de probabilidade; identificação de informações desconhecidas, recolhimento de informações para análise inteligente e facilitação de tomadas de decisões (PATEL, 2021).

Oliveira (2021) enfatiza que o impacto na empresa ao realizar a mineração de dados como auxílio no marketing digital é de extremo valor, pois auxilia na criação de campanhas direcionadas ao público específico. No entanto para obter resultados positivos é preciso organizar a análise para que tenham interação entre si, precisam ser bem definidas e delimitadas, bem como definir quais objetivos a serem alcançados com o processo; reduzir a incidência de duplicação ou redundância de dados; excluir informações que não respondem ao objetivo da análise; limpar os dados conflituosos e duplicados; e minerar os dados de forma que identifiquem os padrões mais relevantes.

Outra vertente para a mineração de dados como estratégia de negócio é analisar a concorrência, minerando as campanhas, lançamentos e atividades gerais, além de por meio da mineração de dados prever as tendências de mercado. A organização da mineração de dados para este propósito, compreende reunir informações e coletar dados em um espaço temporal determinado. Para Oliveira (2021) esta estratégia de marketing digital pode “antecipar problemas para que soluções sejam criadas”.

A mineração de dados é de suma importância para as estratégias do marketing digital, criando um atalho para solução de possíveis problemas, já que uma de suas funções é explorar e encontrar anomalias (COMO..., 2021). As empresas que o utilizam assumem uma vantagem no mercado, pois permite aos gestores melhores tomadas de decisões e os respaldam em planejamentos para “possíveis crises” e projeções de crescimento.

Dentro das funcionalidades da mineração de dados para criar estratégias de marketing digital focando o crescimento da empresa por meio do fortalecimento no mercado é possível também analisar o comportamento dos clientes sobre suas preferências de marcas e/ou redes sociais; analisar o comportamento de compras por período, ou seja, analisar qual a época do mês e/ou ano o consumidor mais compra (COMO..., 2021).

Ainda em análise às funcionalidades da mineração de dados para o marketing digital, Como... (2021) aborda os 5 P's do Marketing para serem direcionados por meio de *Data*

Mining: Pessoas/people; Produto/product; Promoção/promotion; Preço/price; Lugar/place. E dentro deste universo do marketing digital (e outras áreas) as funcionalidades podem estar voltadas também, para a estrutura logística e financeira. Ainda nas falas do autor supracitado, a mineração de dados também é uma opção de estratégia de gestão organizacional, pois oportuniza aos gestores tomadas de decisões de acordo com a organização dos objetivos delimitados pela análise da mineração de dados.

Mineração de dados na educação – EDM (Educational Data Mining)

Na educação as pesquisas científicas têm investigado a aplicabilidade da mineração de dados tanto para traçar perfil pedagógico nas primeiras séries de ensino, como para traçar anseios de formação acadêmica pelos usuários da internet. A mineração de dados educacionais ajuda a identificar variáveis de aprendizagem e examinar essas variáveis, na intenção de entender o processo de aprendizado apoiado em tecnologias de comunicação e informação, focando a compreensão de como os alunos aprendem, ou seja, ir além dos fatores que influenciam a aprendizagem. O *software* educacional EDM pode identificar se a abordagem pedagógica está sendo individual ou colaborativa e se está trazendo melhorias e benefícios para a formação do aluno. Pode também verificar a motivação acadêmica do aluno, permitindo personalizar o ambiente e os métodos de ensino para a plena aprendizagem (RAMOS *et al.*, 2020).

Em relação à mineração de dados nas séries iniciais de ensino, a literatura traz investigações que permitem conhecer os fatores que possam melhorar a proposta educacional, como apresentam Nascimento, Da Cruz Junior e Araújo Fagundes (2018) um estudo sobre indicadores da educação em bases de dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). A utilização da mineração de dados pelo INEP foi realizada para investigar a repetência e a evasão escolar, que segundo dados da instituição o índice de repetência no ensino médio considerando a soma dos três anos (1º, 2º, 3ª séries ensino médio) atingiu o índice de 30% de evasão e reprovação em 2017 e nas séries iniciais, este índice chegou a 3,5%.

Nascimento, Da Cruz Junior e Araújo Fagundes (2018) utilizaram a metodologia de “regressão linear e robusta – CRISP-DM”. O processo CRISP-DM está estruturado por seis fases organizadas de maneira cíclica que apesar de ser composto por fases o fluxo não é unilateral, permitindo ir e voltar entre as fases (CAMILO; SILVA, 2009, p. 4). Este processo

surgiu em 1996 para apoiar o KDD. A característica do CRISP-DM é identificar e compreender o problema a ser solucionado. O processo possui em suas etapas possibilidade de retorno nas fases caso ocorra falhas durante o processo de má compreensão do negócio, pois esta ferramenta tem condições de prever possíveis falhas o que permite minimizar os riscos de má compreensão (LIMA, 2020).

Para os autores a utilização desta metodologia possibilitou obtenção de resultados mais assertivos, pois utilizaram análise correlacional com os indicadores de evasão e reprovação associando “idade-série dos alunos, esforço dos docentes em relação ao exercício da profissão, qualificação dos docentes, quantidade de alunos por turma. Esta aplicação correlacional possibilitou uma identificação prévia de aspectos que necessitam de melhoria para solucionar a evasão e repetência no ensino médio.

Investigando da Evasão na Educação a Distância como proposta de melhorar o negócio, Barbosa *et al.* (2014) utilizaram a mineração de dados na universidade aberta do Brasil, com intuito de identificar os problemas no projeto IngRede³. Utilizou-se a metodologia CRISP-DM com objetivo de identificar o perfil dos alunos evadidos, bem como as causas da evasão no ensino superior na modalidade a distância.

Outro estudo sobre mineração de dados na educação, realizado por Gottardo, Kaestner e Noronha (2012), investigou o desempenho de estudantes nos cursos à distância (EAD) extraídos do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). A investigação cruzou informações para conseguir dados que auxiliassem o professor a desenvolver planejamento pedagógico para motivar o aluno do AVA e conseqüentemente obter melhor desempenho. Os resultados trouxeram informações importantes aos docentes, sugerindo que para motivar o alunado seria preciso acompanhar de maneira individual os alunos do AVA e definir estratégias pedagógicas específicas como proposta de minimizar as reprovações.

Gottardo, Kaestner e Noronha (2012) defendem que minerar dados de AVAs é relevante, considerando a definição de custos diferentes para erros de classificação para cada classe/curso. E sugerem que pode ser inserido recursos de monitoramento e adaptação de conteúdo ou monitoramento de satisfação dos estudantes, evitando assim a evasão.

Pensando em melhorar a gestão educacional em ensino superior Silva *et al.* (2015, p. 1085) realizaram estudo para investigar o *Modular Object-Oriented Dynamic Learning*

³ O projeto IngRede é resultado do consórcio entre UFG, UFMG, UFMT, UFRJ, UFSJ, UFSM, UFU, UFJF, UFPA e UFPEL como parte das atividades da UNIREDE – Universidade Virtual Pública do Brasil – mais tarde denominada como Universidade Aberta do Brasil – UAB e tem como objetivo capacitar em inglês instrumental alunos desde o nível técnico ao doutorado (BARBOSA *et al.*, 2014, p. 3).

Environment (MOODLE) como “pseudo rede social” para monitorar o comportamento dos usuários, sobre suas satisfações, motivações e problemas enfrentados no desenvolvimento pedagógico, bem como identificar possíveis “*bullying*”, pois segundo os autores “identificar o problema no momento ou próximo à ocorrência” possibilita evitar que problemas de difícil solução caso sejam externados.

O referido estudo utilizou-se de técnicas de mineração de dados de textos da plataforma Moodle e a ferramenta utilizada foi RapidMiner por possuir diversos recursos de mineração de dados e de texto. Foram selecionadas mil publicações. Durante o desenvolvimento das etapas alguns erros tiveram que ser corrigidos e, a partir do conhecimento gerado com base nas postagens do Moodle foi possível diagnosticar um volume significativo de informações que ajudou sobremaneira na melhoria da gestão organizacional, trazendo descoberta de grupos de “críticas, sugestões, ideias, pensamentos, impressões e constatações das principais publicações dos alunos” (SILVA *et al.* 2015, p. 1092).

Considerando os achados na literatura sobre mineração de dados como estratégia para melhorar o negócio ficou evidente que os processos das técnicas precisam ser bem definidos para cada busca de conhecimentos, além de ter profissionais qualificados para o desenvolvimento da mineração de dados e utilizando-se de objetivos específicos para cada área e finalidade.

Conclusão

Conclui-se que a mineração de dados como estratégia para melhorar o negócio pode gerar índices que podem ser monitorados pela gestão organizacional com o propósito de fortalecer o produto e qualificar a marca, independente da área de mercado. E, em resposta ao objetivo específico do presente estudo, as áreas que mais utilizam a mineração de dados, analisadas por quantidade de estudos científicos publicados, foram o marketing digital e a educação.

Em relação aos resultados analisados sobre a mineração de dados como auxílio na gestão organizacional tanto do marketing digital como da educação, ambas têm como foco o consumidor e a preocupação de atender com qualidade e eficiência, no entanto a literatura concorda que é preciso definir uma metodologia e uma técnica para situações específicas, pois só assim é possível direcionar ações de melhorias e conseqüentemente crescimento e fortalecimento do negócio.

Referências

ALBUQUERQUE, L. C. E. de; DOS SANTOS, M. D. S.; DOS SANTOS, M. R. A. Marketing Digital: a mineração de dados como estratégia de personalização de conteúdo no Instagram. In: CONGRESSO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO NA REGIÃO NORDESTE, 21., 2019. São Luís-MA. **Anais eletrônicos** [...]. Disponível em: <https://portalintercom.org.br/anais/nordeste2019/resumos/R67-0031-1.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2021.

AMARAL, F. **Introdução à Ciência de Dados: mineração de dados e big data**. Rio de Janeiro: Alta Books Editora, 2016a. 320 p.

AMARAL, F. **Aprenda Mineração de Dados: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Alta Books Editora, 2016b. 240 p.

AMO, S. de. **Técnicas de mineração de dados**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Sandra-Amo/publication/260300816_Tecnicas_de_Minerao_de_Dados/links/54230bd80cf290c9e3ae25e3/Tecnicas-de-Minerao-de-Dados.pdf. Acesso em: 06 nov. 2021.

AVELAR, C. F. P. de; ROCHA, T. A. H.; CRUZ, F. J. S. Mineração de dados: uma revisão da literatura em administração. **Revista Vianna Sapiens**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 25, 2017. Disponível em: <https://viannasapiens.com.br/revista/article/view/232>. Acesso em: 16 nov. 2021.

BARBOSA, W.; MÁXIMO, D.; JATOBÁ, A.; LEITE, A.; SOARES, E. Uma Proposta para Identificação de causas da evasão na educação a distância através de mineração de dados. In: ESCOLA REGIONAL DE COMPUTAÇÃO BAHIA, ALAGOAS E SERGIPE, 14., 2014. Feira de Santana-BA. **Anais eletrônicos** [...]. Disponível em: <http://erbase2014.uefs.br/artigos/125801.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2021.

CAMILO, C. O.; SILVA, J. C. da. **Mineração de dados: conceitos, tarefas, métodos e ferramentas**. 2009. Relatório técnico (RT-INF_001-09) - Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, 2009. 29 p. Disponível em: https://ww2.inf.ufg.br/sites/default/files/uploads/relatorios-tecnicos/RT-INF_001-09.pdf. Acesso em: 07 nov. 2021.

CARVALHO, D. R.; DALLAGASSA, M. R. Mineração de dados: aplicações, ferramentas, tipos de aprendizado e outros subtemas. **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 82-86, 2014.

COSTA, E.; MAKER, R. S. J. D.; AMORIM, L.; MAGALHÃES, J.; MARINHO, T. Mineração de dados educacionais: conceitos, técnicas, ferramentas e aplicações. **Jornada de Atualização em Informática na Educação**, v. 1, n. 1, p. 1-29, 2013.

COMO o Data Mining veio revolucionar o Marketing Digital. **Alaska Growth Digital Marketing**. 2021. Disponível em: <https://marketingconteudo.com/data-mining/>. Acesso em 14 nov. 2021.

DIAS, M. M. Parâmetros na escolha de técnicas e ferramentas de mineração de dados. **Acta Scientiarum Technology**, v. 24, p. 1715-1725, 2002.

FRACALANZA, L. F. **Mineração de Dados voltada para recomendação no âmbito de marketing de relacionamento**. Orientador: Marco Antonio Casanova. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Informática da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <https://web.tecgraf.puc-rio.br/press/publication/Fracalanza2009/Fracalanza2009.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2021.

GALVÃO, N. D.; MARIN, H. F. Técnica de mineração de dados: uma revisão da literatura. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 22, p. 686-690, 2009.

GOLDSCHMIDT, R. **Data Mining**: conceitos, técnicas, algoritmos, orientações e aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 296 p.

GOTTARDO, E.; KAESTNER, C.; NORONHA, R. V. Avaliação de desempenho de estudantes em cursos de educação a distância utilizando mineração de dados. In: WORKSHOP DE DESAFIOS DA COMPUTAÇÃO APLICADA À EDUCAÇÃO, 1., 2012. Curitiba. **Anais eletrônicos** [...]. Sociedade Brasileira de Computação, 2012, p. 30-39. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/desafie/article/view/2773/2426>. Acesso em: 14 nov. 2021.

HORA, G. S.; SANTOS JÚNIOR, G. P. dos; MENEZES, J. S. S.; REHEM NETO, A. N. Avaliação de ferramentas de mineração de dados: uma abordagem com o modelo tam. **Interfaces Científicas - Exatas e Tecnológicas**, Aracaju, v. 2, n. 3, p. 109-121, 2018. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/exatas/article/view/5398/2701>. Acesso em 07 nov. 2021.

LIMA, L. O. CRISP-DM: conceitos. 2020. **BlogGrancursoOnline**. 2020. Disponível em: <https://blog.grancursosonline.com.br/processo-de-mineracao-de-dados-com-crisp-dm/>. Acesso em: 09 nov. 2021.

MELO, A. B. de. **Big Data e NoSQL**: Ontologias e Estado da Arte. Publicação independente, 2020. 70 p.

NASCIMENTO, R. L. S. do; DA CRUZ JUNIOR, G. G.; DE ARAÚJO FAGUNDES, R. A. Mineração de dados educacionais: um estudo sobre indicadores da educação em bases de dados do INEP. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, 2018. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/85989>. Acesso em 14 nov. 2021.

OLIVEIRA, G. Mineração de dados: a estratégia para seu negócio. **Atracto**. 2021. Disponível em: <https://atracto.com.br/mineracao-de-dados-a-estrategia-para-seu-negocio/>. Acesso em 12 nov. 2021.

PAIVA, R.; BIYYENCOUR, H. P.; SILVA, A. P. S.; JACQUES, P.; ISOTANI, S. Mineração de dados e a gestão inteligente da aprendizagem: desafios e direcionamentos. In: WORKSHOP DE DESAFIOS DA COMPUTAÇÃO APLICADA À EDUCAÇÃO, 1., 2012. Curitiba. **Anais eletrônicos** [...]. Sociedade Brasileira de Computação, 2012, p. 158-167. Disponível em: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/desafie/article/download/2786/2439>. Acesso em: 14 nov. 2021.

PATEL, N. Data Mining: o que é e como utilizar para vender mais. **BlogNeilPatel**. 2021. Disponível em: <https://neilpatel.com/br/blog/data-mining/>. Acesso em: 12 nov. 2021.

RAMOS, J. L. C.; SILVA, J. C. S.; RODRIGUES, R. L.; OLIVEIRA, P. L. S. de. CRISP-EDM: uma proposta de adaptação do Modelo CRISP-DM para mineração de dados educacionais. In: ANAIS DO SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 31., 2020. Online. **Anais eletrônicos** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 1092-1101. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.1092>. Acesso em: 14 nov. 2021.

SILVA, L. A.; TRINDADE, D.; PAULA, C. de; PINTO, S. N. Mineração de dados em publicações de fóruns de discussões do Moodle como geração de indicadores para aprimoramento da gestão educacional. In: WORKSHOPS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 8., 2015. [S.l.]. **Anais eletrônicos** [...]. Sociedade Brasileira de Computação, 2015, p. 1084. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6220>. Acesso em: 18 nov. 2021.