

REVISTA TÓPICOS

A EFICIÊNCIA NA TOMADA DE DECISÃO POR MEIO DA ANÁLISE PREDITIVA INTEGRADA AOS SISTEMAS ERP

DOI: 10.5281/zenodo.10720638

Douglas dos Reis Novaes¹

RESUMO

Este artigo investiga os fundamentos da análise na ciência de dados, com foco específico na análise preditiva, uma metodologia emergente que está transformando a forma como as organizações interpretam e utilizam grandes volumes de dados. O objetivo é destacar como a análise preditiva, alavancando dados estruturados e não estruturados, utiliza modelos estatísticos e algoritmos de aprendizado de máquina para antecipar tendências e comportamentos futuros, facilitando a tomada de decisões estratégicas. Empregando uma abordagem bibliográfica, o estudo revisa literatura acadêmica e casos de estudo para construir um panorama detalhado das técnicas e aplicações da análise preditiva, abordando também suas controvérsias e desafios éticos. A pesquisa conclui que, embora a análise preditiva apresente desafios significativos, especialmente em precisão e ética, ela representa um avanço crucial na ciência de dados, oferecendo insights valiosos para uma variedade de setores, desde finanças até saúde. A integração dessa análise em sistemas de planejamento de

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

recursos empresariais (ERP) é destacada como um desenvolvimento inovador, permitindo às organizações otimizar processos e se posicionar assertivamente frente às incertezas do mercado e às exigências em constante evolução.

Palavras-chave: Análise Preditiva. Ciência de Dados. Big Data. Tomada de Decisão Estratégica.

ABSTRACT

This article investigates the fundamentals of data science analysis, with a specific focus on predictive analytics, an emerging methodology that is transforming how organizations interpret and utilize large volumes of data. The aim is to highlight how predictive analytics, leveraging both structured and unstructured data, utilizes statistical models and machine learning algorithms to anticipate future trends and behaviors, facilitating strategic decision-making. Employing a bibliographic approach, the study reviews academic literature and case studies to construct a detailed overview of the techniques and applications of predictive analytics, also addressing its controversies and ethical challenges. The research concludes that, although predictive analytics present significant challenges, particularly in accuracy and ethics, it represents a crucial advancement in data science, offering valuable insights for a variety of sectors, from finance to health. The integration of this analysis into Enterprise Resource Planning (ERP) systems is highlighted as an innovative development, enabling organizations to optimize processes and assertively position themselves in the face of market uncertainties and ever-evolving demands.

REVISTA TÓPICOS

Keywords: Predictive Analysis. Data Science. Big Data. Strategic Decision Making.

1 INTRODUÇÃO

Na era digital contemporânea, a ciência de dados emerge como uma disciplina crucial, posicionando-se no cerne da transformação digital e da inovação. Este artigo se propõe a explorar os fundamentos da análise na ciência de dados, com especial enfoque na análise preditiva, uma vertente emergente que está redefinindo as fronteiras da interpretação e utilização de dados. A relevância deste estudo reside na capacidade da análise preditiva de não apenas interpretar eventos passados, mas de antecipar tendências e comportamentos futuros, oferecendo um novo paradigma para a tomada de decisões baseada em dados.

Este artigo abordará conceitos chave como *big data*, dados estruturados e não estruturados, e como a integração destes é fundamental para a eficácia da análise preditiva. Será explorado como a análise preditiva transcende a simples análise descritiva, utilizando-se de modelos estatísticos e algoritmos de aprendizado de máquina para projetar cenários futuros. Esta abordagem representa um avanço significativo na forma como as organizações utilizam os dados, permitindo-lhes não apenas compreender o passado, mas também se preparar proativamente para o futuro.

Contudo, a análise preditiva não está isenta de controvérsias e desafios, principalmente no que tange à precisão das previsões e à ética na utilização de dados sensíveis. Neste contexto, o artigo também visa a discutir estas

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

questões, procurando oferecer uma visão equilibrada das potencialidades e dos limites da análise preditiva.

Quanto à metodologia, este estudo é de natureza bibliográfica, baseando-se na revisão e análise crítica de literatura acadêmica e casos de estudo relevantes. A pesquisa envolveu a consulta de diversas fontes, incluindo artigos acadêmicos, livros, relatórios de pesquisa e estudos de caso, para construir um entendimento abrangente do tema. Esta abordagem permite-nos explorar as diversas facetas da análise preditiva na ciência de dados, oferecendo um panorama detalhado das suas aplicações, desafios e implicações futuras.

2 FUNDAMENTOS DA ANÁLISE NA CIÊNCIA DE DADOS E A INTRODUÇÃO A ANÁLISE PREDITIVA

Na vastidão do universo de dados que caracteriza a era da informação, a análise se destaca como a bússola essencial na navegação complexa da ciência de dados. A ciência de dados, como disciplina, transcende a mera coleta de informações, exigindo uma abordagem metódica e criteriosa na interpretação dos dados.

A análise, nesse contexto, representa o meio pelo qual as organizações e os profissionais de ciência de dados transformam dados brutos em inteligência acionável. Ela desempenha um papel essencial na identificação de padrões, tendências e relações, fornecendo uma visão aprofundada que vai além da superfície dos números.

REVISTA TÓPICOS

A crescente complexidade e volume de dados destacam a necessidade crítica de uma análise eficaz e é por meio dessa prática que os profissionais conseguem discernir não apenas o que aconteceu no passado, mas também prever possíveis cenários futuros. A análise se torna, assim, a lente através da qual a incerteza é reduzida, e as decisões são moldadas com base em informações fundamentadas.

Ao considerar a crescente complexidade e volume de dados, torna-se evidente que a análise eficaz não apenas responde ao que ocorreu no passado, mas também oferece uma visão clara em direção ao futuro.

Destarte, é preciso introduzir a análise preditiva, o tipo de análise que objetiva compreender eventos passados para prever eventos futuros.

Alguns autores descrevem de formas diferentes o objetivo da análise preditiva, porém com uma certa semelhança, como questionado por JAYNES (1980) com a questão: Com a informação disponível que temos, quais são as melhores previsões que podemos fazer sobre fenômenos observáveis?

A questão imposta por Jaynes convida os leitores a refletirem sobre o poder de decisão que temos através das informações históricas existentes. Em similaridade a questão imposta anteriormente, LARIMORE (1983) define o objetivo da análise preditiva:

REVISTA TÓPICOS

O objetivo da inferência preditiva não é ajustar um modelo de probabilidade aos dados, mas sim escolher um modelo de probabilidade, ou seja, uma distribuição de probabilidade que faça um "bom" trabalho na previsão do comportamento aleatório de outra amostra futura independente dos dados observados (LERIMORE, 1983, p. 175).

Para PIERSON (2019) a análise preditiva se descreve e objetiva da seguinte maneira:

Embora esse tipo de análise tenha base em dados diacrônicos e correntes, a análise preditiva vai além da descritiva. A análise preditiva envolve a criação de um modelo complexo e descritivo para prever m futuro

REVISTA TÓPICOS

evento ou tendencia (PIERSON, 2019, pp. 35-38).

Nesse contexto dinâmico, a transição natural para a análise preditiva se apresenta como uma evolução natural e necessária. A análise preditiva não apenas aprofunda a compreensão do passado, mas também lança um olhar proativo em direção aos possíveis desdobramentos futuros.

Ao alavancar técnicas estatísticas avançadas e algoritmos de aprendizado de máquina, a análise preditiva se torna a ponte entre o retrospectivo e o prospectivo, capacitando profissionais de ciência de dados a moldar estratégias fundamentadas em uma compreensão profunda dos dados. Dessa forma, a análise preditiva não é apenas uma extensão da análise eficaz; ela representa um salto significativo em direção a uma tomada de decisão mais informada e estratégica.

Os avanços da ciência de dados atualmente possibilitam que as organizações consultem padrões passados por meio de registros históricos de um imenso volume de dados conhecidos como *big data*, capacitando-as a desenvolver regras para identificar comportamentos esperados no futuro.

O *big data* conforme introduzido anteriormente pode ter seus dados organizados de forma estruturada e não estruturada.

REVISTA TÓPICOS

Dados estruturados são tipicamente a base de um sistema convencional onde todo o dado é armazenado de forma tabular, onde as linhas armazenam uma ocorrência de um evento caracterizado por um conjunto de colunas que representam características que descrevem um exemplar daquele evento. Dados não estruturados são caracterizados por base de textos, imagens, vídeos e sons (SILVA, PERES & BOSCARIOLI, 2016, pp. 25-26).

A análise preditiva, ao lidar tanto com dados estruturados quanto não estruturados, desfruta de uma riqueza de informações que pode impulsionar suas capacidades prognósticas. Os dados estruturados, organizados em formatos tabulares com categorias e rótulos predefinidos, oferecem uma base sólida para identificar padrões históricos e tendências. Por exemplo, em finanças, dados estruturados de transações passadas podem ser analisados para prever movimentos de mercado, orientando decisões de investimento.

REVISTA TÓPICOS

Por outro lado, os dados não estruturados, como textos, imagens e vídeos, adicionam uma dimensão mais complexa à análise preditiva. Esses tipos de dados podem conter nuances, sentimentos e contextos que não são facilmente discerníveis em estruturas tradicionais, conforme descrito por SILVA, PERES & BOSCARIOLI (2016). Considere a análise preditiva aplicada à saúde, onde dados não estruturados, como relatórios médicos em texto livre ou imagens de exames, podem ser explorados para prever possíveis diagnósticos ou tendências de saúde em pacientes.

Ao combinar dados estruturados e não estruturados, a análise preditiva atinge um nível mais abrangente de compreensão. Essa integração permite que os modelos preditivos capturem insights de diferentes fontes, proporcionando uma visão mais holística e refinada para a tomada de decisões.

Em resumo, a combinação estratégica de dados estruturados e não estruturados fortalece a capacidade da análise preditiva de antecipar eventos futuros e fornece uma base robusta para uma tomada de decisão informada em uma variedade de setores.

3 INTEGRAÇÃO DA ANÁLISE PREDITIVA AOS SISTEMAS DE ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP)

A integração da análise preditiva aos sistemas ERP representa uma evolução significativa no panorama da tomada de decisões empresariais. Ao combinar a robustez dos sistemas de planejamento de recursos empresariais (ERP) com as capacidades avançadas de previsão da análise

REVISTA TÓPICOS

preditiva, as organizações podem alcançar níveis inéditos de eficiência operacional e estratégica.

Segundo CHEN e ZHANG (2014), a incorporação de técnicas preditivas nos sistemas ERP proporciona uma visão mais holística e orientada para o futuro das operações empresariais, capacitando gestores a antecipar cenários, mitigar riscos e otimizar processos de forma proativa.

A literatura destaca que, ao integrar a análise preditiva aos sistemas ERP, as organizações conseguem alinhar suas estratégias de negócios com uma abordagem mais precisa e orientada por dados. Conforme apontado por LEE, KAO & YANG (2017), a previsão de tendências, demandas e desempenho futuro dos processos empresariais permite uma alocação mais eficiente de recursos e uma resposta ágil às mudanças no ambiente de negócios.

No entanto, essa integração não está isenta de desafios. É fundamental examinar não apenas os benefícios, mas também as complexidades inerentes à convergência dessas duas disciplinas, proporcionando uma visão equilibrada para os tomadores de decisão e os profissionais de TI que buscam implementar essa sinergia.

Atualmente no mercado existem casos de sucesso que demonstram e confirmam a eficiência da análise preditiva nas decisões corporativas como o caso da Motor Oil Group e Pitt Ohio.

- Motor Oil Group

REVISTA TÓPICOS

Um caso de sucesso existente é da Motor Oil Group empresa que opera a indústria do petróleo e gás. O objetivo da companhia era monitorar a integridade e o desempenho de seus equipamentos de refinaria, reduzindo paralisações inesperadas e diminuir os custos de manutenção de equipamentos, conforme apontado pela SAP em seus cases de sucesso. Os resultados obtidos pela utilização de *machine learning* e funções analíticas preditivas com o produto SAP BTP (*SAP Business Technology Platform*) foram de mais de 77% de precisão na identificação de eventos anormais, reduzindo de 120 para 20 horas por meio de análise da causa raiz e dados históricos, incluindo: Monitoramento em tempo real, previsões de comportamento futuro, visão holística dos equipamentos e dados aprofundados de padrões ocultos.

- Pitt Ohio

Outro caso de sucesso existente é da Pitt Ohio, uma empresa de transporte de US\$ 700 milhões, que encontrou na análise preditiva a chave para se manter à frente. Enfrentando a crescente demanda por entregas rápidas e informações detalhadas dos clientes, a empresa utilizou dados históricos, algoritmos em tempo real e análise preditiva para estimar com uma precisão de 99% o tempo que um motorista levará para chegar a um destino de entrega. Os benefícios foram significativos, incluindo um aumento estimado na receita por meio de pedidos repetidos (US\$ 50.000 por ano) e uma redução no risco de perda de clientes (US\$ 60.000 por ano). As lições aprendidas destacam a importância da colaboração interdepartamental, envolvendo pesquisa de mercado, operações de vendas e TI, para garantir o

REVISTA TÓPICOS

sucesso na implementação da análise preditiva e maximizar o potencial dos dados internos da empresa.

A integração da análise preditiva aos sistemas ERP, exemplificada pelos casos de sucesso do Motor Oil Group e da Pitt Ohio, sublinha o potencial transformador desta sinergia para a tomada de decisões empresariais. Embora desafios na implementação e na fusão dessas tecnologias persistam, os benefícios observados — incluindo melhorias significativas em eficiência operacional, otimização de recursos e a capacidade de antecipar mudanças no mercado — destacam sua importância estratégica. Essa convergência não apenas capacita as empresas a navegar com mais eficácia no presente, mas também a moldar proativamente seu futuro, reafirmando o valor da análise preditiva como um pilar fundamental para o sucesso empresarial no século XXI.

METODOLOGIAS PARA IMPLEMENTAÇÃO EFICAZ DA ANÁLISE PREDITIVA EM SISTEMAS ERP

A implementação eficaz da análise preditiva em sistemas ERP exige uma abordagem metodológica cuidadosa, centrada na compreensão das necessidades específicas da organização e na harmonização com os processos de negócios existentes. Inicialmente, é imperativo realizar uma avaliação minuciosa das áreas críticas que se beneficiarão da análise preditiva, identificando oportunidades onde a previsão de tendências e padrões possa aprimorar significativamente a tomada de decisões. Essa fase inicial fornece um sólido ponto de partida para a definição de objetivos claros e a escolha adequada das técnicas preditivas.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Entende-se então que a utilização eficaz de análises preditivas em sistemas ERP envolve diversas metodologias e práticas. Esta sessão discute algumas das principais abordagens e considerações, fundamentadas em pesquisas recentes.

ERAZO, ARBOLEDA & PINO (2017) destacam cinco fases comuns no processo de implementação do ERP: seleção, planejamento de projeto, design e personalização, implementação e manutenção, e melhoria contínua, detalhando as principais atividades em cada fase. Este modelo oferece uma estrutura abrangente que pode ser adaptada para incluir análises preditivas, garantindo que todos os aspectos críticos do sistema ERP sejam considerados.

Além disso, a pesquisa de HASHEELA-MUFETI e SMOLANDER (2022) sugere que para uma implementação bem-sucedida de sistemas ERP em PMEs na África Austral, é necessário treinamento adequado, conexão confiável à internet, envolvimento dos usuários finais, gestão de mudanças e demonstração do sistema ERP proposto.

STERNAD ZABUKOVŠEK et al. (2022) destacam o uso de técnicas avançadas, como análise de redes neurais artificiais (ANN) e Análise de Matriz de Importância-Desempenho (IPMA), para melhorar os resultados do PLS-SEM (Mínimos Quadrados Parciais – Modelagem de Equações Estruturais) na pesquisa sobre aceitação e uso de sistemas ERP. Essas técnicas podem ser particularmente úteis na implementação de análises preditivas dentro dos sistemas ERP, proporcionando insights mais profundos e acionáveis.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Por fim, DOMAGAŁA et al. (2021) argumentam que a abordagem sistêmica à fase de manutenção de um sistema ERP afeta a decisão entre atualizar ou reimplementar o sistema. Esta perspectiva é crucial para garantir que os sistemas ERP sejam mantidos atualizados e capazes de suportar funcionalidades avançadas, como a análise preditiva.

Em resumo, a implementação eficaz de análises preditivas em sistemas ERP requer uma combinação de metodologias comprovadas, adaptação às necessidades específicas da empresa e o uso de técnicas avançadas para análise e interpretação de dados.

CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar o espectro abrangente do artigo, desde os fundamentos da análise na ciência de dados até a integração da análise preditiva em sistemas ERP, a conclusão se desenha clara e impactante. A ciência de dados, equipada com a análise preditiva, transcende a mera compilação de informações históricas, proporcionando uma ferramenta poderosa para a projeção de futuros cenários. Esta transição de uma análise retrospectiva para uma visão prospectiva reflete não apenas um avanço tecnológico, mas uma mudança paradigmática na tomada de decisões estratégicas. Ao combinar dados estruturados e não estruturados, a análise preditiva oferece uma compreensão mais profunda e uma capacidade ampliada de previsão, que se revela crucial em diversos campos, desde finanças até saúde.

A integração desta análise nas estruturas dos sistemas de *Enterprise Resource Planning* (ERP) destaca-se como um marco no uso eficiente da

REVISTA TÓPICOS

tecnologia em ambientes corporativos. Ao infundir a análise preditiva nos sistemas ERP, as organizações não apenas otimizam suas operações e processos, mas também se posicionam de maneira mais assertiva frente às incertezas do mercado e às demandas em constante evolução. Esta sinergia entre a ciência de dados e os sistemas ERP ilustra um caminho inovador para uma gestão mais eficaz e uma tomada de decisão baseada em dados, marcando um passo significativo rumo ao futuro da análise de dados e da gestão empresarial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SILVA, Leandro; PERES, Sarajane.; BOSCARIOLI, Clodis. **Introdução à Mineração de Dados**. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

JAYNES, E. T. **The Minimum Entropy Production Principle**. Ann. Rev. Phys. Chemistry, v. 31, p. 579-601, 1980.

LARIMORE, W. E. **Predictive Inference, Sufficiency, Entropy and an Asymptotic Likelihood Principle**. Biometrika, v. 70, p. 175-181, 1983.

PIERSON, Lillian. **Data Science para Leigos**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019. pp. 35-38.

CHEN, M; ZHANG, C. **Data-intensive applications, challenges, techniques and technologies: A survey on Big Data**. Information Sciences, v. 275, p. 314-347, 2014.

REVISTA TÓPICOS

LEE, J; KAO, H. A; YANG, S. **Service innovation and smart analytics for Industry 4.0 and big data environment.** Procedia CIRP, v. 16, p. 3-8, 2014.

SAP. **Motor Oil Group: Lançando a manutenção preditiva para suporte à refinaria digital.** Disponível em:

<https://www.sap.com/brazil/about/customer-stories/motor-oil-group.html>.

Acesso em: 08 de janeiro de 2023.

VeraData. **5 cases de sucesso com análise de dados e machine learning.**

Disponível em: <https://www.veradata.com.br/pt-br/blog/5-cases-de-sucesso-com-analise-de-dados-e-machine-learning>. Acesso em: 08 de janeiro de 2023.

ERAZO, J; ARBOLEDA, H; PINO, F. **ERP implementation process: A practical approach.** In *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 575, pp. 222-231, 2017. Springer. Disponível em:

https://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-66562-7_22. Acesso em: 15 de janeiro de 2023.

HASHEELA-MUFETI, V. T; SMOLANDER, K. **What are the requirements of a successful ERP implementation in SMEs? Special focus on Southern Africa,** v. 5, n. 3. Disponível em:

<https://dx.doi.org/10.12821/IJISPM050301>. Acesso em: 15 de janeiro de 2023.

REVISTA TÓPICOS

STERNAD ZABUKOVŠEK, S; BOBEK, S; ZABUKOVŠEK, U; KALINIĆ, Z; TOMINC, P. **Enhancing PLS-SEM-Enabled Research with ANN and IPMA: Research Study of Enterprise Resource Planning (ERP) Systems' Acceptance Based on the Technology Acceptance Model (TAM)**. Mathematics, v. 10, n. 9, 1379, 2022. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.3390/math10091379>. Acesso em: 15 de janeiro de 2023.

DOMAGAŁA, A; GROBLER-DEBSKA, K; WAŚ, J; KUCHARSKA, E. **Post-Implementation Phase of Management ERP Systems: Upgrade or Re-Implementation**. Applied Sciences, v. 11, n. 11, 4937, 2021. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.3390/APP11114937>. Acesso em: 15 de janeiro de 2023.

¹ Graduado em Ciência da Computação. Especialista em Sistemas de Informação. Mestrando em Desenvolvimento de Negócios e Inovação pela Must University. douglasnovaes@gmail.com