



**Volume 5, número 1, dezembro de 2021**  
**REVISTA DE TECNOLOGIA INVEST**

#### **Artigo 4**

### **Aplicações de Data Mining em Engenharia de Software**

Ed Wilson Rodrigues Silva Júnior<sup>1</sup>  
Higor Diniz Bravo<sup>2</sup>

#### **RESUMO**

Este trabalho utiliza técnicas e métodos de um mapeamento sistemático, abordando o tema de aplicações de Data Mining em Engenharia de Software, com o principal objetivo em responder a seguinte questão: Qual a contribuição da mineração de dados em engenharia de software? Conforme realizadas as pesquisas, foram encontrados artigos aos quais passaram por processos que possibilitaram a obtenção de informações, oferecendo assim como resultado a resposta da questão de pesquisa.

**Palavras- chave:** Data mining; Aplicações; Engenharia de Software.

#### **ABSTRACT**

This work uses techniques and methods of systematic mapping, addressing the theme of Data Mining applications in Software Engineering, with the main objective of answering the following question: What is the contribution of data mining in software engineering? As the researches were carried out, articles were found that went through processes that made it possible to obtain information, thus offering as a result the answer to the research question.

**Keywords:** Data mining; Applications; Software Engineering

---

<sup>1</sup> Doutorando em Computação Aplicada pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos); Mestre em ensino de linguagens e seus códigos pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em associação ampla entre a Universidade de Cuiabá-UNIC e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso-IFMT. Possui graduação em Sistemas de Informação pelo Centro Universitário de Várzea Grande, licenciatura em computação pelo Claretiano Centro Universitário e especialização em tecnologias na educação pela Universidade do Oeste Paulista. Tem experiência na área de ciência da computação, com ênfase em sistemas de computação, na educação profissionalizante e superior voltada para a área de tecnologia da informação e pesquisas em inovação, criatividade e metodologias de aprendizagem.

<sup>2</sup> Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Faculdade Invest de Ciências e Tecnologia.

## 1. INTRODUÇÃO

Este mapeamento sistemático tem como o intuito identificar publicações, artigos, entre outros, que possam responder à questão de pesquisa abordada, descrevendo os processos e formas do desenvolvimento da mineração de dados na engenharia de software, conforme figura 1.

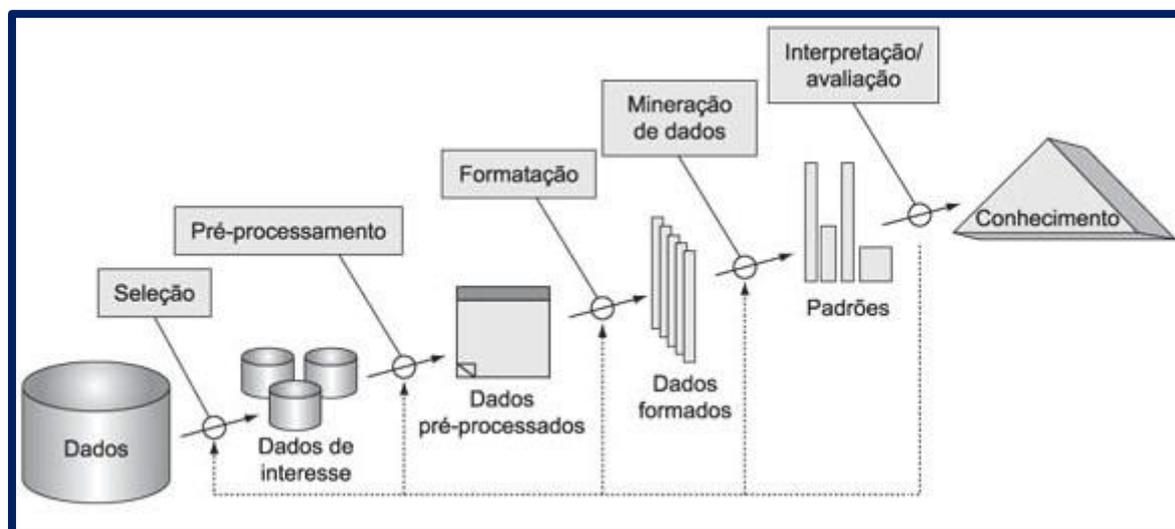


Figura 1- Processo de mineração de dados (FAYYAD, 1996)

Em cada seção é apresentado um processo do mapeamento, sendo assim, a seção dois aborda a contextualização da pesquisa, já na três é possível visualizar a questão, motivação e apresentação da metodologia utilizada, na seção quatro são apresentados os resultados.

## 2. CONTEXTUALIZAÇÃO

A mineração de dados na engenharia de software pode auxiliar no entendimento das atividades do processo de desenvolvimento, bem como permitir a construção de conhecimento para planejar, entender e prever aspectos relacionados a um projeto (XIE; HASSAN, 2011).

Por sua vez, as empresas estão fazendo uso de tecnologias da informação e cada vez mais ligadas aos processos da engenharia de software que podem oferecer diversos benefícios com a geração de grande volume de dados em seus projetos.

Segundo Mengucet *al.* (2007), a importância no desenvolvimento do conhecimento dentro das empresas leva a criação de novos produtos e serviços para competir frente aos concorrentes e atingir vantagens competitivas. Assim, as técnicas de mineração de dados podem descobrir padrões que até mesmo as pessoas mais experientes não tenham percebido. Como resultado, a combinação do conhecimento e domínio de negócios com o poder das técnicas de mineração de dados podem ajudar as organizações a obter uma vantagem competitiva em seus esforços para otimizar o gerenciamento de clientes (ZIAFAT; SHAKERI, 2014).

### 3. METODOLOGIA DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

Nesta sessão será apresentado tópicos de como se desenvolverá o mapeamento sistemático. No tópico 3.1 será observado a construção da questão de pesquisa; assim o 3.2 seguirá com a abordagem das informações da fonte de pesquisa; os tópicos 3.3, 3.4 e 3.5, demonstrarão as estratégias, critérios e resultados na busca de artigos.

#### 3.1 Questão de Pesquisa

O mapeamento sistemático se inicia com a questão de pesquisa, que deve conter a pergunta a qual deverá ser buscada a resposta e também apresentar a motivação para sua criação e escolha.

<b>Questão de Pesquisa</b>	<b>Motivação</b>
Como a mineração de dados pode contribuir na engenharia de software?	Validar os dados da contribuição na engenharia de software.

Tabela 1- Questão e motivação

#### 3.2 Fonte de Dados e Estratégias de Pesquisa

A ferramenta utilizada para fonte de pesquisa foi o Google acadêmico, que permite efetuar buscas em diversos sites como, por exemplo, trabalhos acadêmicos, artigos científicos, literaturas, jornais e etc. Através desse meio utilizado foram selecionados alguns artigos que contribuíram para esta pesquisa.

- **APLICAÇÃO DE MÉTODOS DE MINERAÇÃO DE DADOS EM BASES DE DADOS DE CRÉDITO E SEGURO DE CLIENTES**

Este artigo foi criado por Bárbara Caroline Turra Kuchiniski, como trabalho de conclusão de curso, apresentado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, e publicado no ano de 2018, no repositório UTFPR.

- **MINERAÇÃO DE DADOS APLICADA EM ENGENHARIA DE SOFTWARE**

Este artigo científico foi criado por Bruno Alisson Eliseu de Almeida, apresentado na Faculdade Sul Americana, publicado em 2017, no site *Slide Share* voltado a pesquisadores e estudantes.

- UMA FERRAMENTA PARA MINERAÇÃO DE DADOS DE PROJETOS DE SOFTWARE LIVRE E CRIAÇÃO DE REDES SOCIOTÉCNICAS

Este artigo foi criado por Douglas Nassif Roma Junior, como trabalho de conclusão de curso, apresentado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, e publicado no ano de 2013, no repositório UTFPR.

- PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA PARA GERENCIAMENTO DE TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO

Este artigo foi criado por Matheus Rodrigues Rosado da Silva, como trabalho de conclusão de curso, apresentado na Universidade Federal de Uberlândia e publicado em 2017, no repositório UFU.

- SISTEMA DE APOIO A DECISÃO PARA PREVISÕES GENÉRICAS UTILIZANDO TÉCNICAS DE DATA MINING

Este artigo foi criado por Ricardo Kremer, como trabalho de conclusão de curso, apresentado na Universidade Regional Blumenau e publicado em 1999, no repositório FURB.

### 3.3 Seleção de Artigos

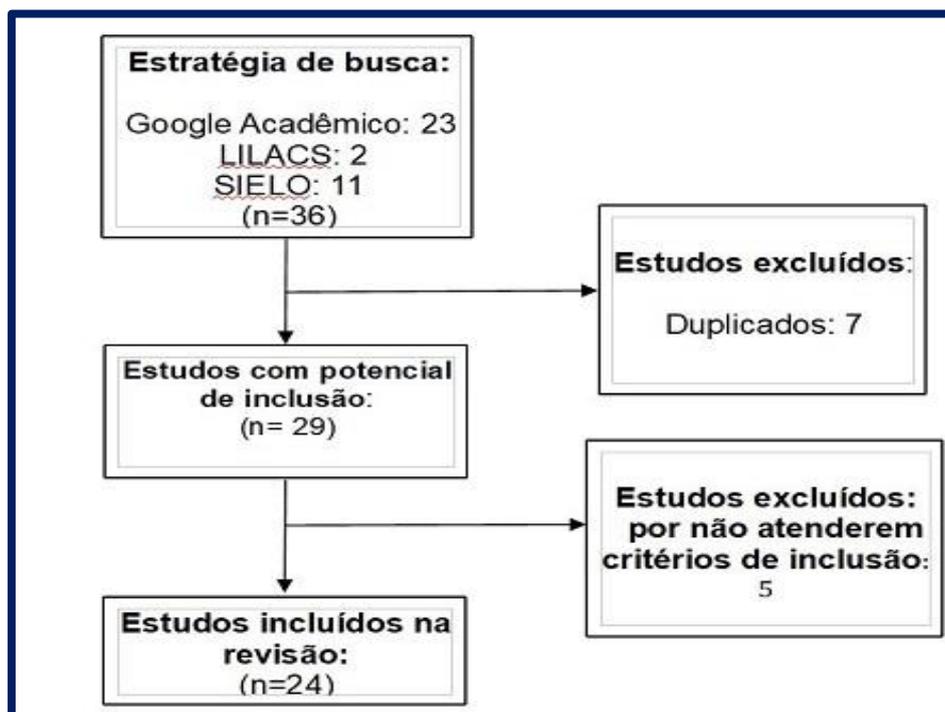


Figura 2- Processos da Seleção de Artigos

### 3.4 Critérios para a Inclusão e Exclusão

#### INCLUSÃO:

- Critério de Inclusão 1- Artigos com o assunto do tema.
- Critério de Inclusão 2- Artigos de fonte confiáveis.
- Critério de Inclusão 3- Artigos completos.

#### EXCLUSÃO:

- Critério de Exclusão 1- Artigos incompletos.
- Critério de Exclusão 2 – Artigos que não abordam o tema.
- Critério de Exclusão 3- Artigos publicados antes de 2000.

### 3.5 Artigos e Resultados do Mapeamento Sistemático.

Após seguir os processos e etapas de seleção, os artigos selecionados foram:

- **APLICAÇÃO DE MÉTODOS DE MINERAÇÃO DE DADOS EM BASES DE DADOS DE CRÉDITO E SEGURO DE CLIENTES**

Este artigo aborda dois casos, onde um é o mercado de seguro automobilístico, mercado de alto potencial e em fase de crescimento intenso, o segundo sendo os clientes de créditos, onde são permitidos que estes possam adquirir créditos de empréstimos pelos bancos dependendo do seu perfil, tendo como importância dos créditos como meio de impulsionar as atividades produtivas. Mas para que as empresas possam saber quais são as questões realmente necessárias para a tomada de decisões estratégicas aplicou-se o estudo da Mineração de Dados.

- **MINERAÇÃO DE DADOS APLICADA EM ENGENHARIA DE SOFTWARE.**

O artigo relata sobre as empresas estarem empregando os processos da engenharia de software que oferecem qualidade nos produtos, mas obtendo problemas com o gerenciamento de riscos, então como uma opção, a mineração de dados pode estabilizar esses problemas com suas vantagens.

- **UMA FERRAMENTA PARA MINERAÇÃO DE DADOS DE PROJETOS DE SOFTWARE LIVRE E CRIAÇÃO DE REDES SOCIOTÉCNICAS**

Esse artigo aborda sobre uma ferramenta para mineração de dados de projetos de software, onde há grandes quantidades de dados que se produz no desenvolvimento do software, assim se torna necessária a busca por uma ferramenta que possa auxiliar a mineração de dados de forma eficiente.

#### 4 RESULTADOS DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

O resultado deste mapeamento sistemático é representado na Tabela 2, que através de artigos e análises podem responder a questão de pesquisa - Como a mineração de dados pode contribuir na engenharia de software?

APLICAÇÃO DE MÉTODOS DE MINERAÇÃO DE DADOS EM BASES DE DADOS DE CRÉDITO E SEGURO DE CLIENTES	
Aplicações	Os métodos utilizados foram: Projeção Aleatória e a Análise de Componentes Principais (PCA), ambos utilizando os algoritmos NaiveBayes, J48 e SVM, com o auxílio do software WEKA.
Resultados	O resultado demonstrado foi melhorias significativas nas eficiências dos classificadores envolvendo os métodos empregados.
MINERAÇÃO DE DADOS APLICADA EM ENGENHARIA DE SOFTWARE.	
Aplicações	A aplicação da mineração de dados possibilitou identificar riscos e concorrências que implicam diretamente com o projeto.
Resultados	Permitiu o gestor de negócios identificar pontos que necessitam de melhorias para que deixem de implicar negativamente no projeto.
UMA FERRAMENTA PARA MINERAÇÃO DE DADOS DE PROJETOS DE SOFTWARE LIVRE E CRIAÇÃO DE REDES SOCIOTÉCNICAS	
Aplicações	Ferramentas que auxiliam na mineração dos dados de forma inflexíveis e criadas para agir em domínios específicos. Assim desenvolvida uma arquitetura que possibilita a mineração de dados de projetos de software.
Resultados	A contribuição encontra-se na implementação de um conjunto de classes que facilitam a implementação destas métricas e redes, permitindo que estudos possam ser realizados com a infraestrutura de <i>services</i> implementada.

Tabela 2- resultados do mapeamento sistemático.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste mapeamento sistemático foram utilizados processos e métodos para responder à questão de pesquisa na qual os resultados apresentados indicam que a mineração de dados pode beneficiar a engenharia de software com melhoras significativas. Dessa forma, quando aplicada, pode evitar riscos e danos, assim também contribuindo com a implementação e arquitetura em projetos de software.

## REFERÊNCIAS

FAYYAD, U. M.; PIATETSKY-SHAPIRO, G.; SMYTH, P. **Advances in knowledge discovery and data mining**. American Association for Artificial Intelligence, Menlo Park, CA, USA, 1996.

HASSAN, Ahmed E.; XIE, Tao. **Software Intelligence: Future of Mining Software Engineering Data, In: Proceedings of FSE/SDP Workshop on the Future of Software Engineering Research (FoSER 2011)**, Santa Fe, Novo México, EUA, 2011.

MENGUC, B.; AUH, S.; SHIH. **Transformational Leadership and Market Orientation: Implications for the Implementation of Competitive Strategies and Business Unit Performance**. Journal of Business Research, v. 60, p. 314-321, 2007.

ZIAFAT, H.; SHAKERI, M. **Using Data Mining Techniques in Customer Segmentation**. International Journal of Engineering Research and Applications, v. 4, n.9, p. 70-79, 2014.