

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

MILENA HAMERSKI

**SISTEMA DE APOIO À DECISÃO DE CRÉDITO: ANÁLISE E PREDIÇÃO DE
INADIMPLÊNCIA**

GUARAPUAVA

2025

MILENA HAMERSKI

**SISTEMA DE APOIO À DECISÃO DE CRÉDITO: ANÁLISE E PREDIÇÃO DE
INADIMPLÊNCIA**

Credit Decision Support System: Default Analysis and Prediction

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Tecnologia Em Sistemas Para Internet do Curso Superior De Tecnologia Em Sistemas Para Internet da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof^a. Dr^a Kelly Lais Wiggers

GUARAPUAVA

2025



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	2
1.1	Considerações iniciais	2
1.2	Objetivos	3
1.2.1	Objetivo geral	3
1.3	Justificativa	3
2	PROPOSTA	5
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	7
	REFERÊNCIAS	8

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

Nos últimos anos, o Brasil atravessou um cenário macroeconômico atípico, marcado por forte instabilidade decorrente da pandemia da COVID-19 e suas consequências sobre a atividade econômica. Oscilações expressivas no Produto Interno Bruto (PIB), na inflação (IPCA), no desemprego e na taxa básica de juros (SELIC) impactaram diretamente a capacidade de pagamento das famílias, refletindo-se nos níveis de inadimplência. Estudos recentes confirmam que os níveis de inadimplência respondem com sensibilidade às variações da Selic e do desemprego, sugerindo a necessidade de maior prudência na concessão de crédito em cenários macroeconômicos instáveis (MAIA; CUTINO; RAMÍREZ, 2024).

Esse contexto macroeconômico encontra correspondência nos dados práticos do mercado de crédito brasileiro. De acordo com o Mapa da Inadimplência e Negociação de Dívidas do Serasa (EXPERIAN, 2025), o número de brasileiros inadimplentes saltou de 72,54 milhões em maio de 2024 para 77 milhões em 2025, representando quase metade da população. Entre os principais tipos de dívidas, destacam-se aquelas vinculadas a bancos e cartões de crédito (27,85%), contas essenciais como água, luz e gás (20,17%) e dívidas com financeiras (19,38%). Esses números evidenciam a fragilidade financeira de grande parte da população e a urgência de mecanismos mais eficazes para previsão e mitigação do risco de crédito.

A escolha do tema é resultante de experiências e questionamentos ao longo do percurso acadêmico e profissional, evidenciando uma afinidade pessoal com a junção entre tecnologia e finanças. A área de crédito e inadimplência apresenta-se como um campo de relevância prática e social, especialmente diante do contexto atual, em que instituições financeiras, incluindo cooperativas de crédito, buscam soluções mais eficazes para reduzir riscos e sustentar a confiança de seus associados.

A inteligência artificial pode ser entendida como o conjunto de técnicas computacionais capazes de aprender padrões a partir de dados e realizar previsões ou recomendações com base nesse aprendizado. No campo financeiro, essas ferramentas permitem identificar correlações complexas que muitas vezes não são percebidas por métodos tradicionais de análise. Estudos recentes demonstram que a integração de tecnologias como análise de grandes volumes de dados (*big data*¹), mineração de dados e aprendizado de máquina possibilita construir modelos preditivos robustos para avaliar o risco de crédito corporativo, superando abordagens tradicionais em precisão e confiabilidade (XIANYU; HAI, 2023). Essa aplicação abre espaço para sistemas que apoiam decisões estratégicas e preventivas, contribuindo para a gestão de riscos e a redução de inadimplência.

¹ O termo *big data* se refere ao conjunto de técnicas e ferramentas utilizadas para coletar, armazenar, processar e analisar grandes volumes de dados, estruturados ou não, com o objetivo de extrair informações relevantes para a tomada de decisão.

O interesse pela aplicação da inteligência artificial nesse cenário decorre do potencial que essas ferramentas possuem para transformar grandes volumes de dados em análises consistentes, capazes de apoiar processos de tomada de decisão mais embasados. Atualmente, as decisões permanecem baseadas, em grande parte, no julgamento humano, sujeito à subjetividade, lentidão e vieses involuntários. A tecnologia, nesse sentido, potencialmente se apresenta como uma aliada para complementar a análise humana, contribuindo com novas perspectivas e maior precisão.

A relevância do estudo também se apoia no impacto direto que a inadimplência gera na saúde financeira de instituições e de seus clientes. Ao considerar o uso de modelos preditivos, busca-se explorar a possibilidade de antecipar cenários de risco e, assim, apoiar a construção de estratégias mais assertivas. Essa abordagem dialoga com a necessidade de soluções compatíveis com as demandas do setor em um ambiente financeiro que, cada vez mais, demanda eficiência, confiança e adaptação constante às transformações tecnológicas.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Desenvolver um analista virtual de crédito que identifique padrões em solicitações e estime níveis de inadimplência a partir da integração de dados quantitativos e qualitativos, oferecendo recomendações para decisões mais rápidas e consistentes.

1.3 Justificativa

O tema deste trabalho surge da observação de uma cooperativa de crédito de médio porte, cuja esteira de concessão de crédito gera grande quantidade de dados valiosos que, atualmente, não são explorados de forma estratégica. Cada solicitação de crédito envolve o registro de diversas informações, como principalidade², faixa de risco, capacidade de pagamento (CAPAG) e existência de avais, entre outras, que poderiam ser utilizadas para identificar tendências, avaliar resultados pós-concessão e apoiar a tomada de decisões. A aplicação de abordagens computacionais a esses dados permite reduzir tarefas repetitivas, diminuir a carga sobre os analistas e qualificar o processo decisório, aproveitando de forma estratégica um volume de informações até então subutilizado.

O estudo do tema ganha relevância ao considerar a possibilidade de transformar registros históricos em conhecimento útil por meio do aprendizado de máquina. Essa abordagem possibilita identificar padrões que revelem gargalos nos processos decisórios, perfis de clientes com maior probabilidade de inadimplência e oportunidades para otimizar políticas de concessão.

² A principalidade é o grau de importância que uma instituição financeira tem na vida de seus clientes.

são de crédito. A execução completa do processo de análise de dados, incluindo limpeza e integração, seleção e transformação, mineração e avaliação de padrões, gera informações significativas que podem apoiar decisões estratégicas, especialmente em uma cooperativa cuja área de desenvolvimento de sistemas ainda é recente e aberta a novas possibilidades, oferecendo potencial para modernização e inovação tecnológica.

A crescente demanda por maior agilidade, consistência e padronização nos processos de análise de crédito torna a aplicação dessas técnicas ainda mais pertinente. A automatização parcial do fluxo, baseada em dados reais, reduz a subjetividade, acelera o tempo de resposta e aumenta a eficiência da equipe. Além disso, modelos preditivos podem atuar de forma preventiva, alertando sobre riscos de inadimplência antes que a proposta chegue ao analista, complementando o julgamento humano e potencializando a tomada de decisão sem substituí-la.

Do ponto de vista social e econômico, a inadimplência impacta não apenas a cooperativa, mas também seus associados, podendo gerar restrições financeiras e limitar o acesso a crédito. Assim, sistemas preditivos oferecem benefícios diretos para a gestão de risco e para a proteção dos clientes, contribuindo para maior estabilidade e confiança no ambiente financeiro.

2 PROPOSTA

Esta proposta tem como objetivo o desenvolvimento de um protótipo de sistema preditivo para apoio à análise de crédito em uma cooperativa de crédito, utilizando técnicas de aprendizado de máquina treinadas com dados históricos da esteira de crédito. A ideia central é transformar o grande volume de dados já armazenados, mas pouco explorados, em informações estratégicas que possam auxiliar os analistas de crédito na tomada de decisão.

A proposta, até o momento, considera a possibilidade de selecionar um segmento específico da carteira, como Pessoa Física, Pessoa Jurídica ou Agro, com o objetivo de manter o projeto viável e controlado. A definição do segmento final dependerá da disponibilidade e da qualidade dos dados, bem como das análises preliminares que indiquem quais registros oferecem informações mais relevantes para a modelagem de risco.

O trabalho seguirá todo o fluxo de análise de dados, incluindo a identificação das informações mais pertinentes, preparação e pré-processamento, modelagem, treinamento e teste dos algoritmos, lapidação dos modelos, verificação de consistência e, eventualmente, a disponibilização da solução para uso prático pelos analistas. O *dataset*¹ será construído a partir dos registros históricos da cooperativa, contendo informações quantitativas e qualitativas de clientes que solicitaram crédito nos últimos anos. A ideia é selecionar os atributos que mais contribuem para a análise de risco, realizando limpeza, tratamento de valores ausentes, normalização e verificação de *outliers*², garantindo a consistência e a qualidade dos dados. Essa preparação prévia permitirá que os algoritmos identifiquem padrões de forma mais confiável.

Algoritmos de aprendizado de máquina são métodos que permitem que o sistema “aprenda” com os dados, identificando padrões e relações entre variáveis para gerar previsões ou recomendações. Para a solução proposta, pretende-se explorar métodos que têm se mostrado eficazes em estudos recentes, como os apresentados em Xianyu e Hai (2023). Entre os algoritmos considerados estão *Random Forest*, *Logistic Regression (LR)*, *Decision Tree (DT)*, *Support Vector Machine (SVM)* e *eXtreme Gradient Boosting (XGBoost)*. Cada algoritmo possui características diferentes e pode revelar padrões distintos nos dados. A escolha final poderá combinar ou ajustar esses métodos conforme os resultados obtidos nos testes, considerando a precisão alcançada e a viabilidade técnica.

Após a validação dos dados e caso a solução apresente níveis de precisão considerados satisfatórios (ou seja, se os algoritmos atingirem a taxa de acerto desejada), a implementação do protótipo em ambiente de uso real (*deployment*) poderá ser realizada. Nesse estágio, o sistema poderá gerar recomendações, apresentar relatórios gráficos ou pareceres explicativos, facilitando a interpretação das informações pelos analistas da instituição, sem substituir

¹ O termo *dataset* refere-se a um conjunto estruturado de dados coletados e organizados para análise.

² O termo *outlier* refere-se a valores que se desviam significativamente do padrão ou da tendência geral dos dados. Eles podem indicar erros de registro, medições incomuns ou casos raros e podem afetar a qualidade da análise se não forem identificados e tratados adequadamente.

o julgamento humano, mas oferecendo suporte para decisões potencialmente mais rápidas e consistentes.

O público-alvo direto do sistema são os analistas de crédito da cooperativa, que poderão contar com uma ferramenta de apoio para reforçar suas decisões, reduzir a subjetividade e aumentar a agilidade das análises. Indiretamente, os associados da instituição também podem se beneficiar, recebendo decisões de crédito potencialmente mais justas e rápidas.

Entre os resultados esperados estão a construção de um modelo preditivo funcional, a entrega de um protótipo com interface simplificada que permita visualização e interpretação dos dados, e a apresentação de relatórios que demonstrem a efetividade dos modelos e os ganhos potenciais para a instituição.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta proposta de trabalho de conclusão de curso busca desenvolver um sistema de apoio à análise de crédito, baseado em técnicas de aprendizado de máquina e utilizando dados reais da esteira de crédito de uma instituição financeira de caráter cooperativo. O principal objetivo é demonstrar como o uso estratégico de dados pode contribuir para decisões mais consistentes, rápidas e fundamentadas no processo de concessão de crédito.

A relevância da proposta está na sua aplicabilidade prática e na aderência às tendências atuais de uso de inteligência artificial no setor financeiro. Embora soluções similares já existam, em grandes bancos, grande parte dessas instituições é privada e de outros países, havendo, portanto, uma lacuna significativa na aplicação em cooperativas de crédito ou instituições de médio porte no Brasil.

Espera-se que, ao final do trabalho, seja possível apresentar um protótipo funcional, treinado com dados reais, capaz de fornecer recomendações e informações que auxiliem a análise de crédito. Além disso, o estudo pode servir como base para futuras expansões do sistema, podendo abranger outros segmentos de atuação, e também como referência para outros trabalhos acadêmicos voltados à aplicação de inteligência artificial em problemas reais.

Entre as limitações previstas estão o acesso e tratamento adequado dos dados, que exigem anonimização e responsabilidade ética, a necessidade de definir um escopo controlado para viabilizar o treinamento dos modelos e o desafio de interpretar os algoritmos de forma transparente. Ainda assim, acredita-se que o projeto possa trazer contribuições significativas, ao combinar tecnologia, dados e impacto real tanto para a instituição quanto para a comunidade acadêmica.

REFERÊNCIAS

- EXPERIAN, S. **Mapa da Inadimplência e Negociação de Dívidas no Brasil**. 2025. Acesso em: 17 ago. 2025. Disponível em: <https://www.serasa.com.br/limpa-nome-online/blog/mapa-da-inadimplencia-e-renogociacao-de-dividas-no-brasil/>.
- MAIA, A. C.; CUTINO, Y. P.; RAMÍREZ, Y. S. Trabalho de Conclusão de Curso - Artigo, **Influência dos Indicadores Macroeconômicos na Inadimplência de Pessoas Físicas no Brasil**. Manaus, Brasil: [s.n.], 2024. Acesso Aberto, sob licença CC BY-NC-ND 4.0. Disponível em: <http://riu.ufam.edu.br/handle/prefix/9007>.
- XIANYU, Q.; HAI, M. Research on default prediction model of corporate credit risk based on big data analysis algorithm. **Procedia Computer Science**, v. 221, p. 300–307, 2023. ISSN 1877-0509. Tenth International Conference on Information Technology and Quantitative Management (ITQM 2023). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050923007378>.