

# Sistema de apoio à decisão integrando cadastro negativo, scoring, análise qualitativa de crédito com inteligência artificial e criação de contratos: Protocolo para revisão de escopo

Decision support system integrating negative registry, scoring, qualitative credit analysis with artificial intelligence, and contract creation: Protocol for scope revision

Sistema de apoyo a la toma de decisiones que integra registro negativo, scoring, análisis cualitativo de crédito con inteligencia artificial y creación de contratos: Protocolo para la revisión de alcance

Recebido: 13/07/2023 | Revisado: 26/07/2023 | Aceitado: 28/07/2023 | Publicado: 01/08/2023

**Wenderson Ferreira Wanzeller**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6831-8707>

Universidade de Vigo, Espanha

Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal

E-mail: [wenderson@wanzeller.com](mailto:wenderson@wanzeller.com)

**Carlos Manuel Oliveira Alves**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1725-5926>

Universidade de Vigo, Espanha

Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal

E-mail: [cmoa@ipcb.pt](mailto:cmoa@ipcb.pt)

**Manuel Pérez Cota**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0471-6981>

Universidade de Vigo, Espanha

E-mail: [mpecota@uvigo.gal](mailto:mpecota@uvigo.gal)

## Resumo

De acordo com o protocolo de revisão de escopo apresentado neste artigo, o crédito é definido como a combinação de confiança e tempo, mas também traz riscos de inadimplência. Empresas que oferecem crédito agregam valor aos clientes e estudos mostram que o crédito privado tem um impacto positivo no crescimento econômico. No entanto, existem problemas de assimetria de informação, seleção adversa e risco moral na relação credor-tomador. O objetivo desta revisão de escopo será mapear sistemas de suporte à decisão de crédito, para empresas não financeiras, que utilizem cadastro negativo, *scoring* de crédito, análise qualitativa com inteligência artificial e geração automática de contratos, justamente para saber se existem soluções de sistemas de softwares inteligentes e adaptáveis que resolvam ou minimizem os problemas aqui identificados. O protocolo da revisão foi elaborado seguindo os itens do *PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation* e o registo do protocolo foi realizado na *Open Science Framework*, que contribui para a prática científica confiável e reproduzível. A pesquisa será realizada em bases de dados relevantes, com critérios de elegibilidade definidos e os estudos selecionados serão analisados e os dados serão sintetizados em uma tabela para fornecer uma visão abrangente dos sistemas de suporte à decisão de crédito existentes.

**Palavras-chave:** Análise de crédito; Scoring; Cadastro negativo; Software; Sistema de informação; Inteligência artificial; Revisão de escopo.

## Abstract

According to the scope review protocol presented in this article, credit is defined as the combination of trust and time, but it also brings risks of default. Companies that offer credit add value to customers, and studies show that private credit has a positive impact on economic growth. However, there are problems of information asymmetry, adverse selection, and moral hazard in the lender-borrower relationship. The objective of this scope review will be to map credit decision support systems for non-financial companies that use negative registry, credit scoring, qualitative analysis with artificial intelligence, and automatic contract generation, precisely to determine if there are solutions of intelligent and adaptable software systems that solve or minimize the problems identified here. The review protocol was developed following the items of the *PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation*, and the protocol registration was carried out on the *Open Science Framework*, which contributes to reliable and reproducible scientific practice. The research will be conducted on relevant databases, with defined eligibility criteria, and the

selected studies will be analyzed, and the data will be synthesized in a table to provide a comprehensive overview of existing credit decision support systems.

**Keywords:** Credit analysis; Scoring; Negative registration; Software; Information system; Artificial intelligence; Scope revision.

### Resumen

De acuerdo con el protocolo de revisión de alcance presentado en este artículo, el crédito se define como la combinación de confianza y tiempo, pero también conlleva riesgos de incumplimiento. Las empresas que ofrecen crédito agregan valor a los clientes, y los estudios muestran que el crédito privado tiene un impacto positivo en el crecimiento económico. Sin embargo, existen problemas de asimetría de información, selección adversa y riesgo moral en la relación prestamista-prestatario. El objetivo de esta revisión de alcance es mapear sistemas de apoyo a la toma de decisiones crediticias para empresas no financieras que utilicen registros negativos, puntuación crediticia, análisis cualitativo con inteligencia artificial y generación automática de contratos, precisamente para determinar si existen soluciones de sistemas de software inteligentes y adaptables que resuelvan o minimicen los problemas identificados aquí. El protocolo de revisión se desarrolló siguiendo los elementos de la Extensión *PRISMA para Revisiones de Alcance (PRISMA-ScR): Lista de verificación y Explicación*, y el registro del protocolo se realizó en el *Open Science Framework*, que contribuye a la práctica científica confiable y reproducible. La investigación se llevará a cabo en bases de datos relevantes, con criterios de elegibilidad definidos, y se analizarán los estudios seleccionados y se sintetizarán los datos en una tabla para proporcionar una visión general completa de los sistemas de apoyo a la toma de decisiones crediticias existentes.

**Palabras clave:** Análisis de crédito; Scoring; Registro negativo; Software; Sistema de información; Inteligencia artificial; Revisión de alcance.

## 1. Introdução

De acordo com Santos (Santos, 2009) “o crédito inclui duas noções fundamentais: confiança, expressa na promessa de pagamento; e tempo, que se refere ao período fixado entre a aquisição e a liquidação da dívida”. O problema surge quando o tomador precisa ser verificado (cadastro negativo), analisado e formalizado (garantias) pelo credor. E isso é necessário, pois com os benefícios da oferta de crédito, os riscos inerentes também acabam por se manifestar (Wanzeller et al., 2021).

Em relação aos benefícios da oferta de crédito, Beckman (Santos, 2009) diz que “a oferta de crédito por parte de empresas e instituições financeiras deve ser vista como um importante recurso estratégico para alcançar a meta principal da administração financeira, ou seja, a de atender às necessidades de todos os supridores de capital e agregar valor ao patrimônio dos acionistas”. Resumidamente, as empresas privadas que oferecem crédito acrescentam valor aos clientes.

Segundo (Smolski & Ruffoni, 2021), o acesso ao crédito gera também um impacto significativo nas inovações das empresas em diversas regiões geográficas, realçando a importância desse recurso para o desenvolvimento econômico e estímulo à inovação em diferentes setores.

Oportuno é ainda acrescentar que, segundo Almeida (Almeida, 2019) “O efeito do crédito privado sobre o crescimento econômico é positivo e estatisticamente significativo”. E essa relação é comprovada com base em (Almeida, 2019) “diversos estudos, com diferentes metodologias, amostras e especificações”. Mas, para que tudo funcione bem, conclui o autor (Almeida, 2019) que “as proteções ao credor, quanto à partilha de informações, são variáveis importantes para o mercado de crédito privado”.

Corroborando com Almeida (Almeida, 2019) em relação à proteção ao credor e a partilha de informações, Reis (Reis, 2012) destaca que “as transações envolvem certo grau de incerteza. Um contrato pode não ser completamente eficiente quando um dos lados possui mais informação que o outro, surgindo assim, um problema de assimetria de informação. Há dois importantes problemas de assimetria de informação: seleção adversa; e risco moral, que aparecem na relação credor-tomador”.

Portanto, se considerarmos que: confiança e prazo são noções fundamentais do crédito (Santos, 2009); a oferta de crédito por parte das empresas são recursos estratégicos Beckman (Santos, 2009) e; o efeito do crédito privado sobre o crescimento econômico é positivo e estatisticamente significativo (Almeida, 2019); temos então a justificativa para incentivar que empresas, inclusive não financeiras, concedam crédito privado.

Por outro lado, com os benefícios do crédito, chegam também os riscos da inadimplência. E é por isso que vale apresentar três importantes pontos destacados por Reis (Reis, 2012): (i) assimetria de informações; (ii) seleção adversa e; (iii) risco moral.

Na teoria dos contratos e na economia, a assimetria de informação lida com o estudo de decisões em transações onde uma parte tem mais ou melhor informação do que a outra parte. Seleção adversa é um fenômeno de assimetria de informação que ocorre quando credores precificam, de maneira incorreta, o crédito para pessoas coletivas (empresas) e singulares (cidadãos). Risco moral se refere à possibilidade de um agente econômico mudar seu comportamento de acordo com os diferentes contextos nos quais ocorrem as transações econômicas.

Conforme explicado por Pansonato (Pansonato, 2016) “*no Brasil, diversos bureaus de crédito têm o papel de proporcionar a troca de informações de inadimplência dos consumidores para o mercado financeiro. Tal troca beneficia o mercado no sentido de reduzir a assimetria de informação entre tomadores de empréstimo e instituições financeiras*”. E este é um conceito amplamente adotado pelos analistas de crédito brasileiros. A consulta a cadastros negativos de dívidas registradas em *bureaus* de crédito é uma condição praticamente indispensável para uma boa análise, tanto para pessoas coletivas quanto para singulares (Wanzeller et al., 2021).

Em Portugal, por exemplo, o mercado de crédito é bastante concentrado e a partilha de dados entre as instituições financeiras é reduzida. Esse fenômeno acaba por obrigar as instituições de menor dimensão a recorrer a outras vias, como garantias, para reduzir a seleção adversa. O não aproveitamento de *bureaus* de crédito, tendo em vista a adoção de um cadastro negativo de dívidas, também se torna um problema, pois o acesso ao crédito apresenta restrições superiores aquilo que seria adequado caso houvesse a adoção desta ferramenta (Pereira, 2009).

Na Espanha, de acordo com Herce et. al (Herce & Hernández, 2014) “*O atraso de pagamento nas relações comerciais entre empresas constitui um travão ao crescimento da sua atividade. Em Espanha, este problema afeta direta e indiretamente a capacidade de financiamento das empresas e tem uma extensão nada negligenciável no tecido empresarial*”.

Portanto, considerando que Santos (Santos, 2009) alega que a concessão de crédito deve ser vista como um importante recurso estratégico empresarial e que Reis também ressalta que o crédito traz riscos de inadimplência (Reis, 2012), pretende-se verificar se existem sistemas de suporte à decisão destinados a ajudar empresas não financeiras que realizem análises de crédito de forma segura.

Dessa forma, será objetivo desta revisão de escopo, identificar os softwares ou Interface de Programação de Aplicações (do inglês *Application Programming Interface, API*), que utilizem simultaneamente: bases de cadastros negativos (assimetria de informações); scoring de crédito, inteligência artificial para análise qualitativa (seleção adversa); e que ainda sejam capazes de gerar automaticamente contratos de operações de crédito (risco moral)(Barros et al., 2019; dos Santos Marloch, 2022; Grau Álvarez & Portela González, 2020; Martinho & Antunes, 2012; Martin-Marín et al., 2007; Ortega Moreno, 2014; Santos & dos, 2010)

## 2. Metodologia

A revisão de escopo (Munn et al., 2018) que será conduzida segue um protocolo estruturado em cinco fases. Primeiro, busca-se identificar a questão de pesquisa a ser abordada. Em seguida, realiza-se uma busca criteriosa para identificar estudos relevantes na área de estudo. Posteriormente, ocorre a seleção dos estudos que atendem aos critérios pré-estabelecidos. Na quarta fase, os dados dos estudos selecionados são mapeados, proporcionando uma visão abrangente das evidências científicas disponíveis (Peters et al., 2015). Por fim, ocorre o agrupamento, resumo e relato da revisão, seguindo as diretrizes do PRISMA-ScR.

Essa abordagem metodológica, embasada no *Manual for Evidence Synthesis do Joanna Briggs Institute (JBI)* e nas recomendações do PRISMA-ScR, garante uma revisão de escopo rigorosa e transparente. A revisão de escopo tem como objetivo mapear as evidências científicas existentes em determinada área de conhecimento, permitindo uma análise abrangente e identificando lacunas a serem exploradas (Arksey & O'Malley, 2005; Peters et al., 2020; Tricco et al., 2018).

O registo do protocolo na *Open Science Framework (OSF)* contribui para a transparência e disponibilidade dos dados, promovendo uma prática científica confiável e reproduzível (Foster & Deardorff, 2017). Este protocolo foi registado na plataforma OSF.

## 2.1 Tipo de estudo

Este estudo é uma revisão de escopo da literatura a ser realizada com base nas etapas propostas pelos “Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-Análises (PRISMA) para Revisão de Escopo.

## 2.2 Identificação do tema ou pergunta de revisão

A questão de revisão foi formulada com o auxílio da estratégia População Conceito Contexto (PCC) (Tricco et al., 2018):

População: empresas não financeiras;

Conceito: sistema de suporte à decisão;

Contexto: cadastro negativo, scoring, análise qualitativa de crédito com inteligência artificial e criação de contratos.

Assim, a questão de revisão consiste em: "Quais são os sistemas de suporte à decisão de crédito, destinados às empresas não financeiras, que utilizam cadastro negativo, scoring, análise qualitativa de crédito com inteligência artificial e que criam contratos de operações de crédito?".

## 2.3 Critérios de elegibilidade

Serão considerados elegíveis para compor a pesquisa estudos acadêmicos e científicos com texto completo disponível, e que tenham como resultado o desenvolvimento de algum software ou sistema de apoio à decisão. Outros critérios de inclusão: artigos empíricos ou teórico-reflexivos; publicados em português, inglês ou espanhol, sem limite de tempo.

Como critérios de exclusão, não serão considerados artigos que não estiverem disponíveis em sua integralidade, ou que não se relacionem ou respondam a pergunta central de pesquisa. Também serão excluídos textos do tipo: materiais publicados pela imprensa; cartas e capítulos de livros.

## 2.4 Fontes de informação e estratégia de busca

De acordo com a questão norteadora, será realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados que foram resultado de uma consulta no diretório da *Scimago Journal & Country Rank (SJR)*, onde foi levado em conta a categoria “Softwares”, com nível “Q1”, datado de “27/06/2023”, e que tenham conexão segura (https) com a internet: *IEEE – Explore; Now publishers; Springer Link; Nature; ScienceDirect; SAGE Publishing; Journal of Statistical Software; Wiley Oline Library; ACM Digital Library; Emerald Publishing; Inder Science Online; Cambridge – Journal of Functional Programming; Ruhr Universitat Bochum; IOPscience*.

A escolha dessas bases justifica-se pela classificação dada pelo SJR. O indicador *SCImago Journal Rank “Q1”* é a máxima medida do impacto, influência ou prestígio de revistas científicas expressas pelo número de meios de citações ponderadas recebidas em documentos selecionados publicados em revistas nos três anos anteriores.

Como descritores serão utilizados: Sistema de apoio à decisão "ou" software; cadastro negativo "ou" lista negra; scoring; aprendizagem automática "ou" inteligência artificial; análise de crédito; qualitativa; contrato. Os critérios de exclusão serão: bancos; cartão de crédito; seguradoras.

## 2.5 Processo de seleção de estudos

O processo de triagem dos estudos será dividido em três fases. A fase I corresponde a eliminação de duplicatas; na fase II ocorrerá a leitura de títulos e resumos e; na fase III ocorrerá leitura completa do artigo.

A busca será realizada pelos pesquisadores e, após a identificação dos estudos elegíveis, será feita a leitura do texto completo. A lista de referências de estudos elegíveis será verificada para identificar estudos potenciais que não foram identificados anteriormente, por meio do rastreamento de citações.

Para garantir consistência e confiabilidade na triagem de estudos potencialmente relevantes, os registros completos dos estudos incluídos serão analisados por dois revisores de forma independente. Nos casos de não observância de consenso entre estes revisores, as divergências serão arbitradas por um terceiro, sempre que necessário, em todas as fases do estudo.

## 2.6 Processo de extração de dados dos estudos

Os dados dos estudos selecionados serão rigorosamente analisados e a extração e gestão dos dados será organizada em uma base de dados elaborada pelos autores contendo: título, autores, ano, revista, universidade, país e metodologia.

Como as revisões de escopo não buscam avaliar a qualidade dos estudos selecionados, não serão avaliados os riscos de vieses nos estudos. Serão identificadas e extraídas as seguintes informações dos estudos:

Se existe um software, API ou sistema de suporte a decisão desenvolvido;

Se este sistema está em manutenção;

Se este sistema utiliza uma API de cadastros negativos;

Se este sistema utiliza análise estatística (*credit scoring*);

Se este sistema utiliza inteligência artificial para análise qualitativa de crédito;

Se este sistema gera contratos de operações de crédito (garantias);

Países onde o sistema está disponível;

Local onde foi realizado o estudo;

Principais resultados.

Ao final desse processo, será realizado o cruzamento de todas as informações extraídas.

## 2.7 Síntese dos dados

Será elaborada uma síntese qualitativa e narrativa dos dados extraídos dos estudos selecionados, descrevendo os softwares ou sistemas de suportes desenvolvidos de acordo com cada estudo.

Também será elaborada uma síntese para informar se o sistema está em manutenção/produção, quais os países que está disponível, se utiliza uma API de cadastros negativos, se utiliza análise estatística (scoring), se utiliza inteligência artificial para análise qualitativa de crédito e se gera contratos para formalização de garantias.

As informações serão elencadas numa tabela, formando um resumo compilado com os principais resultados.

## 3. Aspectos Éticos

Por se tratar de uma revisão de escopo o projeto não será submetido ao comitê de ética em pesquisa, porém seguirá todo o rigor para a elaboração do protocolo de pesquisa.

#### 4. Considerações Finais

A concessão de crédito privado deve ser considerada como um dos elementos fundamentais para o desenvolvimento econômico dos países e o crescimento das empresas. A oferta de crédito traz consigo benefícios significativos, mas também implica riscos que devem ser cuidadosamente gerenciados.

Nesse sentido, a utilização de sistemas de suporte à decisão, integrando o cadastro negativo, scoring de crédito, inteligência artificial e geração automática de contratos, mostra-se relevante para mitigar os problemas inerentes ao crédito, como assimetria de informações, seleção adversa e risco moral.

Esses sistemas permitem uma análise mais precisa dos perfis de crédito dos indivíduos e empresas, proporcionando maior segurança aos credores. Portanto, investir em tecnologias avançadas e soluções inovadoras no campo do crédito é essencial para impulsionar o mercado e garantir um ambiente financeiro saudável e sustentável.

Como trabalho futuro, será realizada uma revisão abrangente do escopo para identificar lacunas existentes no uso de sistemas de apoio a decisão em sistemas de avaliação de crédito, buscando aprimorar a precisão das análises e mitigar os riscos associados à concessão de crédito.

#### Referências

- Almeida, V. L. D. De. (2019). O efeito do crédito privado sobre o crescimento econômico: uma análise por meio de variáveis instrumentais. <https://repositorio.insper.edu.br/handle/11224/2583>
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19–32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Barros, S. R. R., Medeiros, G. P., & Miranda, M. D. de A. (2019). Software para Análise de Concessão de Crédito Usando Redes Neurais Artificiais. Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online, 7(1). [http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais\\_linguagem\\_tecnologia/article/view/15080](http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais_linguagem_tecnologia/article/view/15080)
- dos Santos Marloch, V. (2022). A sistematização das informações no auxílio do processo de tomada de decisão na análise de crédito. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/234878>
- Foster, E. D., & Deardorff, A. (2017). Open Science Framework (OSF). *Journal of the Medical Library Association*, 105(2). <https://doi.org/10.5195/jmla.2017.88>
- Grau Álvarez, J., & Portela González, J. (2020). Machine Learning y riesgo de crédito. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/39062>
- Herce, J. A., & Hernández, P. (2014). Morosidad y financiación empresarial: el papel de la financiación no bancaria en España. [http://www.cepyme.es/es/documentos/boletin-de-morosidad-y-financiacion-empresarial\\_23.html](http://www.cepyme.es/es/documentos/boletin-de-morosidad-y-financiacion-empresarial_23.html)
- Martinho, R., & Antunes, A. (2012). Um modelo de scoring para as empresas portuguesas.
- Martin-Marín, J., Medina, R., & Trujillo-Ponce, A. (2007). Un análisis de los modelos contables y de mercado en la evaluación del riesgo de crédito: una aplicación al mercado brusátil español. *Revista europea de dirección y economía de la empresa*, 16(2), 93-110.
- Munn, Z., Peters, M. D. J., Stern, C., Tufanaru, C., McArthur, A., & Aromataris, E. (2018). Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach. *BMC Medical Research Methodology*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12874-018-0611-x>
- Ortega Moreno, P. (2014). Sistema web de cálculo de calificaciones de crédito de empresas. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/660521>
- Pansonato, F. (2016). Avaliação do impacto da lei de aviso recebimento sobre o mercado de crédito. <https://doi.org/10.272/15>
- Pereira, V. M. M. (2009). Seleção adversa na concessão de crédito a particulares em Portugal. <https://repositorio.iscte-iul.pt/handle/10071/1724>
- Peters, M. D. J., Godfrey, C. M., Khalil, H., McInerney, P., Parker, D., & Soares, C. B. (2015). Guidance for conducting systematic scoping reviews. *International Journal of Evidence-Based Healthcare*, 13(3), 141–146. <https://doi.org/10.1097/XEB.0000000000000050>
- Peters, M. D. J., Marnie, C., Tricco, A. C., Pollock, D., Munn, Z., Alexander, L., McInerney, P., Godfrey, C. M., & Khalil, H. (2020). Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. *JBI Evidence Synthesis*, 18(10), 2119–2126. <https://doi.org/10.11124/JBIES-20-00167>
- Reis, V. M. S. dos. (2012). Ensaio sobre seleção adversa e risco moral no mercado de crédito. <http://bibliotecadigital.fgv.br:80/dspace/handle/10438/10137>
- Santos, J. O. dos. (2009). *Análise de Crédito* (3a ed.). Editora Atlas.
- Santos, & dos, M. M. (2010). Análise de crédito para micro e pequenas empresas a partir do CREDIT SCORING: elaborada por uma cooperativa de crédito do sistema SICREDI. <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/5899>

Smolski, F., & Ruffoni, J. (2021, Agosto 12). A relação entre crédito e inovação: uma revisão sistemática da literatura empírica. Conference: I Encontro Nacional de Jovens Pesquisadores (ENJP).  
[https://www.researchgate.net/publication/358228296\\_A\\_relacao\\_entre\\_credito\\_e\\_inovacao\\_uma\\_revisao\\_sistemica\\_da\\_literatura\\_empirica](https://www.researchgate.net/publication/358228296_A_relacao_entre_credito_e_inovacao_uma_revisao_sistemica_da_literatura_empirica)

Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garrity, C., & Straus, S. E. (2018). PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467–473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>

Wanzeller, W. F., Cruz, M. E., Carvalho, M. F., & Da Cruz, A. M. R. (2021). Nice Payer-A software platform for registering Debtors with Past Due Debts. Iberian Conference on Information Systems and Technologies, *CISTI*. <https://doi.org/10.23919/CISTI52073.2021.9476227>