

## **Crédito Cooperativo e Inadimplência: o Caso de uma Cooperativa Central do Estado de Minas Gerais**

*Cooperative Credit and Delinquency: the Case of a Central Cooperative of the State of Minas Gerais*

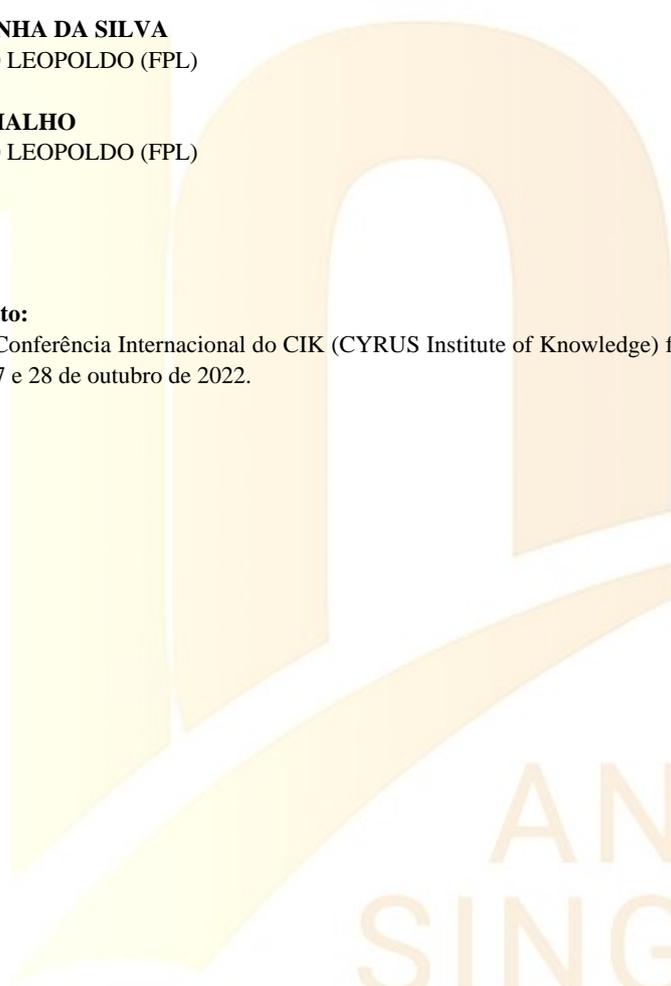
**RONALDO LAMOUNIER LOCATELLI**  
FUNDAÇÃO PEDRO LEOPOLDO (FPL)

**CHARLES CAMPANHA DA SILVA**  
FUNDAÇÃO PEDRO LEOPOLDO (FPL)

**WANDERLEY RAMALHO**  
FUNDAÇÃO PEDRO LEOPOLDO (FPL)

**Nota de esclarecimento:**

O X SINGEP e a 10ª Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) foram realizados de forma remota, nos dias 26, 27 e 28 de outubro de 2022.



ANOS  
SINGEP

## **Crédito Cooperativo e Inadimplência: o Caso de uma Cooperativa Central do Estado de Minas Gerais**

### **Objetivo do estudo**

O estudo teve como objetivo analisar as variáveis determinantes da inadimplência do crédito pessoal em um sistema cooperativista de crédito no Estado de Minas Gerais, composto de 73 cooperativas singulares.

### **Relevância/originalidade**

Não obstante sua importância, capilaridade e volume das operações de crédito há uma lacuna na literatura referente ao tema inadimplência nessas cooperativas contemplando uma amostra ampla de suas operações.

### **Metodologia/abordagem**

Com base no referencial teórico foram formuladas as hipóteses da pesquisa, sendo avaliadas consoante às estimativas obtidas com o uso da regressão logística ajustada aos dados provenientes de 20.560 operações de crédito, contratadas de outubro de 2019 a julho de 2020.

### **Principais resultados**

O modelo econométrico se mostrou consistente e com boa capacidade de identificar os determinantes da inadimplência. Além das relações entre as variáveis, foram estimadas as razões de chance de um cooperado tornar-se inadimplente, tendo em vista o seu perfil.

### **Contribuições teóricas/metodológicas**

A pesquisa resultou no desenvolvimento de um modelo econométrico, extraído do referencial teórico, com capacidade de fornecer importantes contribuições em análises voltadas para as causas da inadimplência em carteiras de crédito.

### **Contribuições sociais/para a gestão**

O modelo apresentado e a sua aplicação constituem um instrumento de apoio técnico às cooperativas de crédito, bem como a outros segmentos da indústria financeira, por permitirem apoio na tomada de decisão e nas estratégias de gestão do risco de crédito.

**Palavras-chave:** Inadimplência, Cooperativa de crédito, Risco de crédito

*Cooperative Credit and Delinquency: the Case of a Central Cooperative of the State of Minas Gerais*

**Study purpose**

The study aimed to analyze the determinant variables of personal credit default in a cooperative credit system in the State of Minas Gerais, composed of 73 singular unions.

**Relevance / originality**

Despite its importance, capillarity and the volume of credit operations, there is a gap in the literature regarding the issue of default in these cooperatives contemplating a large sample of their operations.

**Methodology / approach**

The hypotheses of the research were formulated based on the theoretical framework, which were evaluated according to the estimates obtained with the use of logistic regression adjusted to data from 20.560 credit operations, contracted from October 2019 to July 2020.

**Main results**

The econometric model proved to be consistent and able to identify the determinants of delinquency. In addition to the relation between the variables, the odds ratio of a cooperative member becoming in default were estimated, taking their profile into account.

**Theoretical / methodological contributions**

The research resulted in the development of an econometric model, extracted from the theoretical framework, with the ability to provide important contributions in analysis focused on the causes of default in credit portfolios.

**Social / management contributions**

The model presented and its application are an technical support tool for credit unions, as well as to other segments of the financial industry, as they provide support in decision-making and credit risk management strategies.

**Keywords:** Default, Credit union, Credit risk

## 1 Introdução

As instituições financeiras possuem importante papel no desenvolvimento socioeconômico de um país. Promovem a captação de recursos dos agentes poupadores e ofertam capital àqueles que necessitam de recursos, seja para financiar seus gastos ou os investimentos e, dessa forma, realizam a intermediação financeira que é fundamental para o bom funcionamento do mercado (Amaral, 2015). Essa operação é formalizada em contratos de empréstimos e financiamentos, os quais estão sujeitos a diferentes riscos, que podem interferir na capacidade de os tomadores dos recursos honrarem os compromissos financeiros assumidos, representados por pagamento de juros e amortizações.

No rol das instituições financeiras incluem-se as cooperativas de crédito, que se diferenciam quanto às demais por estarem baseadas no associativismo, mutualidade e nos direitos iguais dos seus associados quanto à participação nas decisões da organização. As cooperativas de crédito têm experimentado forte crescimento e, segundo informações do Fundo Garantidor do Cooperativismo de Crédito [FGCOOP] (2021), em dezembro de 2020, 847 estavam em atividade e presentes em 50% dos municípios brasileiros.

Por estarem inseridas em um ambiente de negócios competitivo, no qual atuam inúmeras instituições bancárias, muitas delas de grande porte, tradição e com agências disseminadas por todo o país, as cooperativas devem ser eficientes. Assim, a busca por melhor desempenho passa a ser uma condição cada vez mais presente e necessária nas suas atividades, destacando como fator preponderante a adequada gestão de riscos e a administração do nível da inadimplência.

Considerando os diversos riscos assumidos, a gestão de crédito em instituições financeiras assume relevância vital, uma vez que a história econômica do país é muito turbulenta. Mais recentemente, a retração da economia e as incertezas provocadas pela pandemia associada à COVID 19, alteraram a evolução recente da carteira de crédito e a qualidade dos ativos das instituições financeiras, levando ao aumento da taxa de inadimplência que poderá se prolongar nos períodos vindouros. Embora as cooperativas de crédito transacionem com um público bem delimitado - os seus cooperados - elas estão, também, sujeitas às intempéries do seu público. Não podem descuidar, portanto, de uma boa gestão na oferta de crédito, cabendo a elas, especialmente neste momento tão adverso, realizar operações que minimizem o risco de inadimplência, como forma de proteger o seu patrimônio e preservar a sustentabilidade financeira (BACEN, 2019).

O artigo se propõe analisar as variáveis determinantes da inadimplência e quantificar os efeitos dessas variáveis na satisfação do crédito pessoal em um sistema cooperativista de crédito no Estado de Minas Gerais.

A Cooperativa Central, objeto deste estudo, detinha em outubro de 2021, o saldo de exposição da carteira de crédito na ordem de R\$ 16,9 bilhões distribuídos em 73 cooperativas filiadas. Em face de sua inserção em um grande número de municípios mineiros, essas cooperativas exercem importante função no desenvolvimento econômico do Estado de Minas Gerais. Do ponto de vista social, é também inegável sua contribuição, haja vista que as atividades das cooperativas de crédito oferecem alternativa em termos de oferta de serviços financeiros para uma parcela da população que não possui acesso aos serviços bancários, como também boas opções para os poupadores e tomadores de recursos.

Outro aspecto que justifica a pesquisa é um relativo desconhecimento sobre o cooperativismo de crédito no Brasil, até mesmo para os estudiosos em Administração (Pinheiro, 2007). Cuevas e Fischer (2006), também, destacavam a relativa carência de estudos acadêmicos sobre as cooperativas de crédito. Embora novos estudos venham sendo desenvolvidos mais recentemente no âmbito nacional, Martins (2017) salienta que as cooperativas mineiras ainda são pouco analisadas, especialmente na temática à qual se endereça este artigo.

Para Almeida (2017, p. 21), “a permanência das cooperativas de crédito no mercado depende cada vez mais dos processos de governança corporativa na apuração, análise, controle e gestão das atividades negociais”. Incluiu-se aí a gestão do crédito como fator de grande relevância para a perenidade das cooperativas no mercado financeiro.

## 2 Referencial teórico

Conforme Witzany (2017, p. 5), “o primeiro e mais importante requisito para uma organização sólida na gestão de riscos é a separação de poderes entre a gestão de riscos e a área de negócios”. Essa segregação é uma boa prática de mercado, uma vez que as organizações precisam lidar com diversos riscos diariamente, bem como realizar o adequado direcionamento estratégico, considerando as variáveis identificadas, fator que potencializará aperfeiçoamentos contínuos na gestão dos negócios.

Os riscos não constituem preocupação apenas dos órgãos fiscalizadores, sendo que o tema tem ocupado grande espaço na literatura econômica. Como enfatizam reputados analistas, os riscos devem ser precificados e levados em consideração nas tomadas de decisão (Damodaran, 2018). Nesse sentido, as instituições financeiras precisam de instrumentos capazes de identificar os riscos envolvidos nas operações de crédito, devendo incorporar um *spread*, para fazer frente ao risco de que a dívida não seja saldada em seu devido tempo (Leão, Martins & Locatelli, 2012).

Para Silva (2014, p. 45), o crédito, “no sentido restrito, consiste na entrega de um bem ou de um valor presente mediante uma promessa de pagamento em data futura”. Isso significa, em termos financeiros, a expectativa de recebimento de um montante de dinheiro numa data futura. Como promessa de pagamento há risco de a operação não ser honrada, tornando necessário estimar a probabilidade de que o recebimento não ocorra. Na mesma linha de pensamento, Shrickel (1995) afirma que o crédito é todo ato de vontade ou disposição de alguém destacar ou ceder, temporariamente, parte do seu patrimônio a um terceiro, com a expectativa de que esta parcela volte a sua posse integralmente, após decorrido o tempo estipulado.

Sironi e Resti (2010, p. 333) alerta que “a expressão risco de crédito refere-se à possibilidade de que uma mudança inesperada na capacidade creditícia de uma contraparte pode gerar uma correspondente mudança inesperada no valor de mercado da associada exposição do crédito”.

O Banco Central do Brasil, na Resolução 3.721/09, em seu art. 2º, define risco de crédito como a possibilidade de ocorrência de perdas associadas ao não cumprimento pelo tomador ou contraparte de suas respectivas obrigações financeiras nos termos pactuados, à desvalorização de contrato de crédito decorrente da deterioração na classificação de risco do

tomador, à redução de ganhos ou remunerações, às vantagens concedidas na renegociação e aos custos de recuperação (BACEN, 2009).

A autarquia federal determinou, no âmbito da Resolução 2.682/99, as escalas de classificação de risco e fixou os respectivos percentuais de provisionamento para os créditos de liquidação duvidosa. Do ponto de vista de uma instituição financeira, a graduação do risco de crédito do cliente cumpre duplo papel. Primeiro, tem como finalidade servir como referencial para identificar a chance de perda de determinada operação e, dessa forma, orientar na precificação do empréstimo ou financiamento, bem como na criação ou revisão de estratégias negociais.

São vários os elementos que tornam as operações incertas e arriscadas, tornando o processo bastante complexo. Dado que o risco é parte integrante do negócio “instituições financeiras”, os fatores internos e externos que o compõem e, conseqüentemente, suas sensibilizações devem ser necessariamente objeto de uma eficiente gestão. Os riscos são provenientes de variadas fontes, sendo comumente classificados em quatro grupos: a) risco do cliente; b) risco da operação; c) risco de concentração; d) e risco da administração do crédito.

O risco do cliente refere-se às características do tomador de crédito, sendo inerente a ele. De acordo com Silva (2014), os chamados Cs do Crédito (caráter, capacidade, condições, capital e conglomerado) contêm as variáveis relacionadas ao risco do cliente (risco intrínseco), os quais poderão fornecer a base para a classificação do risco (*rating*). Rodrigues (2012) destaca o componente caráter que, embora seja subjetivo, é fundamental para identificar se o cliente possui valores morais e éticos que primem pelo pagamento de suas obrigações. Santos (2003) salienta que dados históricos existentes no mercado obtidos pela própria instituição credora, em outras instituições, *bureaus* de crédito, são informações importantes para conhecer os hábitos de pagamentos do tomador e, assim, avaliar o seu caráter. O componente capacidade está relacionado às condições econômicas que o tomador possui para pagar ou honrar suas obrigações, sendo que Blatt (1999, p. 44) destaca que são as “qualidades e competências do indivíduo em gerar sua vida pessoal, profissional ou empresarial”. Por sua vez, o capital refere-se à situação econômico-financeira do tomador, no que diz respeito a seus bens e recursos para saldar suas dívidas, ou seja, sua capacidade patrimonial. Colateral é um acessório do processo de análise de crédito. Está ligado às questões das garantias solicitadas ou oferecidas pelo cliente para compensar o risco de não cumprimento que ele representa, em razão dos outros aspectos que envolvem toda a esteira do fluxo de crédito (Silva, 2014). As condições são ressaltadas por Rodrigues (2012, p. 27): “consiste em saber se o cliente do crédito não está inserido em um nicho de mercado que esteja passando por dificuldades e que acarrete no risco de aumentar os casos de inadimplência no futuro”. O atributo conglomerado reporta-se as operações, especialmente, na pessoa jurídica que abrangem as várias entidades parte da organização e que podem indiretamente afetar a satisfação do crédito.

A revisão da literatura acadêmica acerca da inadimplência de pessoas físicas sugere que características específicas dos tomadores de empréstimos contribuem para o sucesso ou fracasso da operação. Essas individualidades representam fatores determinantes do desempenho econômico-financeiro do contratante da operação, que resulta em menor ou maior probabilidade de inadimplência ou, caso tenha um momento de dificuldade financeira, na expectativa de recuperação de crédito.

As variáveis econômicas, demográficas e sociais são de suma relevância para determinação da inadimplência. Segundo pressupostos do *main stream economics*, a renda e o seu fluxo ao

longo do tempo condicionam o consumo e colocam limitações ao uso do crédito. Postula-se, assim, que quanto maior o comprometimento da renda e mais longo o prazo da operação, maiores são os riscos e as probabilidades de inadimplência (Locatelli *et al.*, 2015; Januzzi, 2010; Gross, & Souleles, 2002). O custo da operação é tema investigado por Stiglitz e Greenwald (2004) no âmbito do fenômeno denominado de seleção adversa de carteira. De acordo com os autores, quanto mais alta a taxa de juros, maiores são os custos envolvidos na operação e, dessa forma, espera-se associação positiva entre níveis de inadimplência e de taxas de juros contratadas. As implicações de oferta de colaterais na contração de crédito são bem conhecidas e de acordo com o estudo de Gross e Souleles (2002), os mutuários que colocam em risco o seu patrimônio são menos propensos ao *default*.

Em termos de variáveis demográficas, o celebrado estudo de Modigliani (1986) assegura que as pessoas planejam suas reservas, bem como as formas de consumir no decorrer das suas vidas. O autor complementa que elas poupam durante a vida profissional com o objetivo de possuírem alguma reserva para a velhice. A partir dessa teoria, espera-se que os jovens e aqueles que estão na fase intermediária da vida exibam probabilidade menor de se tornarem inadimplentes. Yunus (2000), por sua vez, proclama que as mulheres possuem melhor discernimento no uso do crédito em relação aos homens e por esse motivos vários países e instituições financeiras, como por exemplo o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais [BDMG (2021)], adotam linhas de crédito específicas para esse público.

A inserção das pessoas na sociedade, os relacionamentos, normas e cooperação em comunidades deram origem ao termo capital social (Putman, 2000). A partir de formulações teóricas sobre acumulação deste capital, postula-se que o indivíduo casado possua menor probabilidade de inadimplência em relação ao indivíduo solteiro. Ademais, é de esperar que pessoas bancarizadas e com relacionamento mais longo com a instituição financeira demonstrem menor probabilidade de inadimplir (Locatelli *et al.*, 2015; Januzzi, 2010 e Agarwal, Chomsisengphetb, & Liu, 2008). Outra variável social relevante é o grau de instrução. Becker (1964), em estudos sobre o capital humano, enfatiza que é possível considerar que os indivíduos com alto grau de instrução formal possuam educação financeira melhor em relação àqueles de menor grau. Dessa forma, segundo ele, há probabilidade de menor inadimplência em indivíduos com mais alto nível de instrução formal.

Além dessas variáveis sociais, foi incorporada uma variável comportamental, que retrata o risco percebido pela Cooperativa, medida pelo *credit score* levantado pela instituição. De acordo com a metodologia empregada pelas cooperativas utilizadas na amostra, o nível de risco de um cliente pode oscilar de 1 (um) a 20 (vinte) pontos, e espera-se que quanto maior for o risco maior a probabilidade de *default* do cooperado.

### 3 Metodologia

Para atingir o objetivo delineado foi desenvolvida uma pesquisa descritiva, com suporte de uma abordagem quantitativa de natureza causal (Mattar, 1997). Essa classificação é justificada pela abordagem do estudo que procura relacionar, por meio de um modelo de regressão logística, variáveis econômicas, demográficas e sociais (sexo, idade, nível educacional, estado civil, nível de classificação de risco, comprometimento da renda, taxa de juros, duração do contrato, oferta de garantias e tempo de associação) à inadimplência da carteira de crédito pessoal.

Adotou-se um estudo de caso, abrangendo uma carteira de crédito pessoal de um sistema cooperativista de crédito, cujo saldo devedor total da base estudada é de R\$ 215.157.794,18, sendo o tíquete médio de empréstimo da carteira de R\$ 10.464,87 com uma mediana de R\$ 6.182,26.

As informações sobre as operações de crédito das carteiras de crédito pessoal e sua situação, conforme previsto nos contratos celebrados, bem como as características socioeconômicas dos associados e do histórico de relacionamento com a cooperativa foram extraídas do banco de dados da referida Cooperativa Central. As informações são oriundas de 73 de suas Cooperativas Singulares, distribuídas nas diversas regiões do Estado de Minas Gerais. Optou-se por utilizar dados abrangendo o período de outubro de 2019 até julho de 2020, contemplando operações que contassem no mínimo com 12 meses de implantação de tomadores com apenas um contrato e com taxas de juros prefixadas. Outro fator considerado foi a decisão de incluir somente contratos em que a reclassificação de risco tivesse sido processada de forma automática, cuja metodologia foi implementada nesse sistema cooperativista de crédito em outubro de 2018 e fornece a probabilidade de descumprimento para os próximos 12 meses. Do universo dos contratos realizados pela Cooperativa nesse período restaram 20.560 contratos, sendo que 2.115 apresentavam atraso de quitação das obrigações superior a 90 dias, representando 10,29 % da amostra.

Para analisar esses dados foi empregado o modelo de regressão logística aderente ao referencial teórico e aos objetivos do estudo. A regressão logística é uma técnica estatística que possui como objetivo produzir, a partir de um conjunto de observações, um modelo que permita a predição de valores tomados por uma variável categórica, frequentemente binária, com base em uma série de variáveis explicativas contínuas e/ou binárias.

Conforme Hosmer e Lemeshow (1989), a técnica de regressão logística descreve a relação existente entre as variáveis independentes (X) e uma variável dependente de natureza binária (Y). Uma característica importante do modelo de regressão logística que o distingue dos demais modelos é o fato de a variável dependente ser de natureza dicotômica. Paulo e Dias (2011) reforçam que essa particularidade exige que o resultado da análise possibilite associações com certas categorias, tais como positivo/negativo, aceitar/rejeitar, entre outras.

Considerando os estudos de Locatelli *et al.* (2015), a construção do modelo fundamenta-se em uma função de distribuição logística que fornece a probabilidade (Pi) de o valor esperado da variável dependente Y (no presente caso, situação do tomador de crédito) assumir o valor 1 (inadimplente) para valores particulares das variáveis explicativas (Xi, i = 1, ..... k).

$$P_i = P \left( Y = \frac{1}{X_i} \right) = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + b_1 X_{1i} + \dots + b_k X_{ki})}} \quad (1)$$

(1 - Pi) representa, assim, a probabilidade de não ocorrer inadimplência. Para facilidade operacional, faz-se:

$$b_0 + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i} + \dots + b_k X_{ki} = Z_i \quad (2)$$

Tem-se que:

$$P_i = P \left( Y = \frac{1}{X_i} \right) = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}} \quad (3)$$

Assim:

$$1 - P_i = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}} \Rightarrow \frac{P_i}{1 - P_i} \quad (4)$$

$P_i/(1 - P_i)$  é a razão logística ao tomar-se o logaritmo natural da “razão de chance”, isto é, a razão entre as expressões (3) e (4):

$$L_i = \text{Ln} \left[ \frac{P_i}{1 - P_i} \right] = \text{Ln} (e^{Z_i}) = Z_i \text{ (Logito)} \quad (5)$$

$$Z_i = b_0 + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i} + \dots + B_K X_{ki} \quad (6)$$

O logaritmo da razão de chance é o chamado *logito* e é linear nas variáveis explicativas e nos parâmetros  $b_i$ 's a serem estimados. Após proceder ao ajustamento do modelo por meio de *software* estatístico, pode-se obter a mudança do logaritmo na razão de chance decorrente de uma alteração de uma unidade do j-ésimo regressor. Para isso, é suficiente considerar o antilogaritmo do j-ésimo coeficiente estimado na equação (6).

Ao estimar a equação (6), obtêm-se coeficientes que irão revelar se há maior ou menor logaritmo da razão de chance de tornar-se inadimplente em relação à categoria-base de comparação. Conforme Locatelli *et al.* (2017), o modelo adotado permite ir além e quantificar o impacto de cada uma das variáveis sobre a questão da inadimplência. Para esse fim, deve-se trabalhar com o *logito*, que é o logaritmo da razão de chance, mas com a exponencial dos coeficientes estimados – Exp (b), que permite obter a própria razão de chance.

A variável dependente do modelo (Y) retrata a situação do associado ante os compromissos assumidos, podendo assumir os valores zero para os clientes adimplentes e um para os inadimplentes. Consideram-se inadimplentes ou que estão em situação de *default* os associados que apresentaram atraso superior a 90 dias na quitação da parcela do empréstimo.

Quanto às variáveis predictoras (independentes), foram empregadas apenas as presentes no cadastro das cooperativas objeto do estudo e que atendem aos propósitos da pesquisa. Algumas têm o formato quantitativo (comprometimento da renda, taxa de juros da operação de crédito, quantidade de parcelas do contrato, tempo de associação do cooperado, níveis de risco e idade do cooperado), outras são qualitativas (sexo, estado civil, garantias e nível educacional), tratadas por meio de variáveis *dummy*.

As informações cadastrais foram organizadas em três dimensões: econômica, demográfica e social.

As variáveis econômicas são constituídas de:

- a) Comprometimento da renda – variável obtida pela razão entre o valor da parcela de quitação mensal do empréstimo e a renda bruta do associado. O coeficiente indica o efeito da variação de uma unidade dessa variável na razão de chance de inadimplência;

- b) Taxas cobradas na operação (taxa mensal em %) – representam o custo total, incluindo os juros e outras taxas que recaem sobre o empréstimo. O coeficiente indica o impacto do aumento de x por cento do custo do empréstimo na razão de chance de *default*;
- c) Duração do contrato (número de parcelas mensais) – o coeficiente indica o efeito exercido pela duração do contrato na razão de chance de inadimplência;
- d) Garantias existentes – variável qualitativa *dummy*, sendo que a categoria-base refere-se à operação sem garantias. Coeficiente negativo revela o efeito positivo das garantias sobre a satisfação do crédito. Indica, neste caso, que ao passar de uma operação sem garantia para uma operação com garantias haveria redução na razão de chance de inadimplência.

A dimensão demográfica é representada pelas seguintes variáveis:

- e) Sexo – variável qualitativa *dummy* que retrata a situação de gênero, cuja categoria-base é o associado do sexo masculino. Portanto, o coeficiente indica o impacto da mudança de categoria-base homens para categoria mulheres na razão de chance de inadimplência.
- f) Idade dos associados – variável numérica contínua, sendo que o coeficiente capta o impacto de um ano a mais de idade na razão de chance de inadimplência.

A dimensão social é constituída por duas variáveis:

- g) Tempo de associação – a variável refere-se ao tempo em que o associado possui vínculo com a cooperativa. O coeficiente dessa variável retrata a razão de chance de inadimplência ao se passar de clientes com histórico de relacionamento mais curto com a cooperativa para um histórico de tempo de relacionamento mais longo. Coeficiente negativo indica uma relação inversa entre o tempo de adesão à cooperativa de crédito e a quitação dos compromissos financeiros pelo cooperado;
- h) nível de risco – medido conforme o *credit score* da instituição, que contempla informações sobre a situação econômico-financeira do associado, bem como variáveis internas e externas capturadas pela modelagem, podendo oscilar de 1 (um) a 20 (vinte) pontos. Se o coeficiente for positivo, há evidências de que, quanto mais elevado o nível de risco, maior é na razão de chance de inadimplência pelo cooperado;
- i) estado civil – variável qualitativa *dummy*, sendo que a variável-base reporta-se ao associado solteiro, de tal forma que o coeficiente estimado mostra o impacto da mudança do estado civil de solteiro para outros (casado, divorciado e viúvo) na razão de chance de inadimplência.
- j) Nível educacional – variável qualitativa *dummy*, sendo a variável-base cooperado com escolaridade até o nível médio. Assim, o coeficiente estimado indica o impacto na razão de chance de inadimplência promovido pela mudança do nível de escolaridade. Retrata, dessa forma, o efeito exercido pela educação de nível universitário.

Caracterizadas as variáveis usadas no modelo, foram formuladas as hipóteses de pesquisa, apresentadas na Figura 1, e que serão testadas com base na amostra utilizada.

Variáveis	Hipóteses
<b>Dimensão Econômica</b>	
Comprometimento da Renda	H1 – As restrições orçamentárias condicionam o comportamento do devedor, e quanto maior o comprometimento da renda com a

	operação, maior a razão de chance de inadimplência.
Custo da Operação	H2 – A taxa de juros cobrada nos contratos compromete parte da renda do devedor e operações mais caras elevam a razão de chance de inadimplência.
Duração do Contrato	H3 – Contratos mais longos elevam os riscos e a razão de chance de inadimplência.
Garantias da Operação	H4 – Operações com colaterais são menos arriscadas e empréstimo com garantias apresenta menor razão de chance de inadimplência.
<b>Dimensão Demográfica</b>	
Sexo	H5 – O gênero exerce influência no <i>default</i> , sendo que tomador de empréstimo do sexo feminino tem menor razão de chance de inadimplência.
Idade dos Associados	H6 – O ciclo da vida influencia o cumprimento dos contratos de crédito, sendo que o aumento da idade do tomador de empréstimo aumenta a razão de chance de inadimplência.
<b>Dimensão Social</b>	
Tempo de Associação	H7 – Associativismo contribui positivamente para o desempenho de uma operação de crédito, e quanto maior o tempo que o associado mantém vínculo com a cooperativa, menor a razão de chance de inadimplência.
Estado civil	H8 – As responsabilidades com a família tornam os tomadores de empréstimos casados menos propensos ao <i>default</i> , sendo que solteiros têm maior razão de chance de inadimplência.
Nível Educacional	H9 – A escolaridade promove melhor educação financeira, sendo que os tomadores de empréstimo de nível universitário tem menor razão de chance de inadimplência.
Nível de Risco	H10 – Níveis de risco percebidos influenciam o compromisso do devedor com suas obrigações, e quanto mais alto o <i>credit score</i> , maior a probabilidade de inadimplência.

**Figura 1** - Hipóteses da pesquisa.

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

Essas hipóteses foram construídas com base nas concepções teóricas apresentadas nesta pesquisa e podem ser, segundo Popper (1959), consideradas proposições científicas por serem passíveis de falseabilidade. O teste estatístico de significância utilizado (Teste de Wald) permite verificar se a amostra utilizada contém ou não evidências suficientes contra a proposição formulada.

#### 4 Análise dos resultados

Nesta seção é apresentado brevemente o perfil da amostra utilizada e discutidos os resultados da aplicação do modelo de regressão logística, retratando os fatores determinantes da inadimplência da carteira de crédito estudada. São feitas inferências sobre a razão de chance de um tomador de empréstimo tornar-se inadimplente e testadas as hipóteses da pesquisa formuladas nos procedimentos metodológicos.

Conforme relatado na metodologia, a amostra abrange um conjunto de associados da carteira de crédito pessoal referente a 73 cooperativas singulares, abrangendo o total de 20.560 contratos. A população estudada contém tanto associados inadimplentes quanto adimplentes, e as principais características desta amostra estão apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1** - Estatísticas descritivas das variáveis quantitativas utilizadas na pesquisa

	Tempo de Associação (anos)	Tx Op (% ao mês)	Nível de Risco (credit score)	Idade (anos)	Duração do Contrato (meses)	Comprometimento da Renda (parcela/renda)
Média	3,56	2,58	6,90	39,84	25,94	0,14
Mediana	2,00	2,46	6,00	38,00	24,00	0,11
Moda	1	3,57	5	33	36	0,08
Desvio-padrão	4,802	1,03	3,83	13,47	11,89	0,13
Assimetria	1,908	0,17	1,62	0,60	0,81	7,10
Curtose	4,190	-0,80	2,62	-0,28	0,93	141,74
Mínimo	1	0,00	1	18	12	0,0006
Máximo	35	6,49	20	91	120	4,57
Percentis	25	0,00	1,77	5,00	29,00	15,00
	50	2,00	2,46	6,00	38,00	24,00
	75	5,00	3,57	8,00	49,00	36,00

**Fonte:** Dados da pesquisa.

A carteira contempla clientes com renda média mensal de R\$ 4.274,55 e o total de valores contratados de R\$ 215.213.962,18. O valor médio de empréstimo situou-se em R\$ 10.467,61, com um valor máximo de R\$ 430.842,06. O prazo máximo de empréstimo foi de 10 anos, sendo o valor mediano de 2 anos. A taxa média de juros cobrada foi da ordem 2,60% ao mês, taxa relativamente menor do que as praticadas pelos bancos em empréstimos de crédito pessoal. Os empréstimos foram destinados à clientes/cooperados com idade média de 40 anos e com diferentes períodos de relacionamento com as cooperativas, envolvendo tanto clientes com históricos bem conhecidos quanto novos clientes. O tempo mediano de relacionamento foi de dois anos. O coeficiente que reflete o comprometimento da renda mensal com a quitação de parcelas do financiamento apresentou um valor médio de 14%, mas há casos de alto comprometimento da renda, o que pode colocar em risco a solvência do cooperado. Este aspecto é reforçado pelo nível de risco percebido pelas cooperativas, haja vista que foram identificados clientes com pontuação de *credit score* que sugere elevado risco potencial no empréstimo.

São apresentadas três tabelas que trazem informação sobre a classificação dos clientes em relação aos compromissos assumidos com a instituição financeira (Tabela 2 e Tabela 3) e sobre a influência exercida pelas variáveis econômicas, demográficas e sociais na inadimplência (Tabela 4).

A Tabela 2 classifica os empréstimos da carteira, separando os clientes que estavam em dia com as obrigações contratadas e os inadimplentes. Os dados da amostra revelam uma probabilidade de ocorrência de adimplência da carteira, situando-se em 89,7%  $[(18.445+2215)/2.115]$ . A probabilidade de ocorrência de *default* é, portanto, de 10,3%, cifra bem expressiva e que merece a devida atenção por parte dos gestores das cooperativas singulares analisadas.

**Tabela 2 - Classificação final**

Previstos
-----------

Dados observados	0	1	Corretos (%)
0 (Adimplentes)	18.445	0	100,0
1 (Inadimplentes)	2.115	0	0,0
Geral (%)			89,7

**Nota:** A constante está incluída no modelo; ponto de corte = 0,5; dois (2) casos ausentes.

**Fonte:** dados da pesquisa.

A Tabela 3 apresenta a razão de chance de um cliente da carteira de crédito pessoal ser inadimplente em relação a ser adimplente. A razão de chance refere-se ao modelo que contém apenas o intercepto, sem a presença de qualquer variável preditora, e pode ser calculada diretamente com os dados da Tabela 2. O valor é obtido pela razão entre clientes inadimplentes e os adimplentes ( $2.115/18.445 = 0,115$ ).

Empregou-se o Teste de Wald para testar se a probabilidade de adimplência é igual a probabilidade de inadimplência, sendo esta admitida como hipótese  $H_0$ . Observou-se que o coeficiente beta ( $\beta$ ) estimado foi de -2,166, sendo que para obter a razão de chance deve-se considerar a exponencial deste coeficiente [ $\text{Exp}(\beta) = 11,5\%$ ], que é valor apresentado no parágrafo anterior.  $H_0$  foi rejeitada tendo em vista que a estatística de Wald encontrada é igual 8899,75, o que torna a probabilidade de significância próxima de zero (Tabela 3).

**Tabela 3 - Teste de Wald**

		$\beta$	S.E. (desvio padrão)	Estatística Wald	DF Graus de liberdade	Sig.	$\text{Exp}(\beta)$
Passo	Constante	-2,166	0,023	8899,753	1	0,000	0,115

**Fonte:** Dados da pesquisa.

A Tabela 4 é a mais relevante do modelo de regressão logística. Ele apresenta os coeficientes estimados de acordo com a equação (6). Os coeficientes ( $\beta$ s) retratam os efeitos das variáveis preditoras no logaritmo da relação de chance da inadimplência, sendo que os coeficientes positivos mostram uma relação direta entre as variáveis, e os negativos uma relação inversa. São apresentados os níveis de significância referentes a cada uma das variáveis preditoras e a razão de chance que representa a relação entre a probabilidade de inadimplência e a probabilidade de adimplência [ $\text{Exp}(\beta)$ ].

É necessário ter cautela na análise dos resultados. O coeficiente  $\beta$ , presente na Tabela 4, conforme discutido na metodologia, mostra o logito, que é o logaritmo da razão de chance de tornar-se inadimplente em relação à categoria base de comparação. No entanto, pode-se facilmente obter a própria razão de chance que fornecida pela exponencial dos coeficientes estimados,  $\text{Exp}(\beta)$ .

O sinal positivo de um coeficiente  $\beta$  indica que aumento na variável promove aumento no logaritmo da razão de chance em favor da ocorrência de inadimplência. No caso de uma variável qualitativa, o coeficiente mostra que uma mudança da categoria-base para outra provoca aumento no logaritmo na referida razão de chance. Enquanto que o sinal negativo de um coeficiente  $\beta$  indica que uma mudança da categoria-base para outra gera diminuição no logaritmo da razão de chance de ocorrência de inadimplência.

**Tabela 4 - Estimativas do modelo: variável dependente - adimplentes/inadimplentes**

Variáveis	$\beta$	Desvio-padrão	Wald	Graus de Liberdade (DF)	Significância	Exp( $\beta$ )
Compromet. da Renda	0,140	0,231	0,365	1	0,546	1,150
Taxa da operação	0,072	0,028	6,672	1	0,010	1,075
Duração do Contrato	0,007	0,002	10,385	1	0,001	1,007
Garantias	-0,936	0,065	206,973	1	0,000	0,392
Sexo	-0,006	0,052	0,013	1	0,911	0,994
Idade	-0,015	0,002	47,847	1	0,000	0,985
Tempo de Associação	-0,138	0,010	201,822	1	0,000	0,871
Estado Civil	-0,380	0,055	47,316	1	0,000	0,684
Nível Educacional	-0,606	0,068	79,431	1	0,000	0,545
Nível de Risco	0,214	0,006	1414,189	1	0,000	1,239
Constant	-2,801	0,156	323,812	1	0,000	0,061

**Notas:** As variáveis garantias, sexo, estado civil e nível educacional são qualitativas – variáveis *dummy*. As variáveis-base são, respectivamente, operação sem garantias, sexo masculino, estado civil solteiro e nível de escolaridade até o ensino médio.

**Fonte:** Dados da pesquisa

A maioria dos coeficientes ( $\beta$ ) foi estatisticamente significativa no nível de 5%. Entretanto, estes não foram os casos referentes às variáveis comprometimento de renda e sexo. Argumentou-se que as restrições orçamentárias condicionam o comportamento do devedor, e quanto maior o comprometimento da renda com a operação, maior a probabilidade de inadimplência. Em relação ao sexo, como o coeficiente foi negativo, o impacto da mudança de categoria-base homens para categoria mulheres diminui a inadimplência. Os sinais encontrados para essas duas variáveis foram os esperados, conforme formulado nas hipóteses H1 e H5. Contudo, como esses dois coeficientes não foram estatisticamente significativos não há base científica para sustentar as hipóteses H1 e H5. Esses resultados são intrigantes e claramente destoam daqueles encontrados em estudos acadêmicos discutidos no referencial teórico deste estudo (Gross, & Souleles, 2002; Januzzi, 2010; Locatelli *et al.*, 2015).

Na dimensão econômica foram consideradas, além do comprometimento da renda, as variáveis taxa da operação (juros e outras taxas cobradas), duração do contrato e garantias atreladas ao empréstimo, sendo a última refletida por uma variável *dummy*.

Observa-se na Tabela 4 que o coeficiente referente à taxa da operação é positivo, o que evidencia que as operações mais caras elevam a razão de chance de inadimplência. Para cada aumento de 1,0 ponto percentual no custo mensal do empréstimo, a razão de chance de se tornar de inadimplente elevou-se em 7,5% [(1,075 – 1,0) x 100]. Este resultado dá suporte a Hipótese H2, conhecida como seleção adversa de carteiras (Stiglitz & Greenwald, 2004).

O coeficiente referente ao prazo para a amortização do empréstimo (duração do contrato) mostrou-se, também, positivo evidenciando que quanto mais longo for o período para a satisfação do crédito, maior é o risco de *default* (coeficiente  $\beta = 0,007$ ). Assim, a cada aumento de um mês no prazo da operação, a razão de chance de se tornar de inadimplente elevou-se de 0,77% [(1,007 – 1) x 100]. Neste aspecto, vale ressaltar que as operações de empréstimos contratadas tornam-se ativos sensíveis às mudanças econômicas, ou seja, estão sujeitas às oscilações e volatilidade do mercado, bem como aos diversos riscos inerentes à exposição da carteira. Assim, quanto maior o prazo da operação, maior a chance de alguma incerteza ocorrer, podendo acarretar o seu descumprimento, resultado que está alinhado ao previsto na Hipótese H3.

Por outro lado, ao passar de uma operação sem garantia para uma com garantias, observou-se grande diminuição na razão de chance de inadimplência. Verifica-se na Tabela 4 que a razão de chance de inadimplência de um cooperado que apresenta colateral em um empréstimo é de 0,392 vezes do que a de outro cuja operação não possui garantias. Ou seja, agentes que colocaram em risco o seu patrimônio apresentaram-se menos propensos ao default, sendo que razão de chance desta categoria de ser inadimplentes foi 61% menor do que a de tomadores sem garantias  $[(0,392 - 1) \times 100]$ . Não se pode, desta forma, rejeitar a hipótese H4, conforme retratado em Gross e Souleles (2002).

Por sua vez, o coeficiente referente à variável idade foi estatisticamente significativo, mas em desconformidade com a hipótese H6 apresentada, cuja teoria estabelece que o aumento na idade do tomador de empréstimo aumenta a inadimplência. Conforme se discutiu, de acordo com Modigliani (1986), as pessoas planejam suas reservas, bem como as formas de consumir no decorrer das suas vidas. Espera-se, portanto, que os jovens e aqueles que estão na fase intermediária da vida exibam probabilidade menor de se tornarem inadimplentes. No presente caso, observou-se que um ano a mais na idade do cooperado representou queda de 1,5%  $[(0,985-1) \times 100]$  na razão de chance de um cooperado ser inadimplente. Ressalta-se, contudo, que neste estudo foi utilizada uma variável contínua e seria pertinente testar essa hipótese utilizando variáveis *dummy* refletindo diferentes faixas de idade, abrangendo jovens, pessoas maduras e em idade mais avançada.

A inserção das pessoas na sociedade, os relacionamentos, normas e cooperação em comunidades deram origem ao termo capital social (Putman, 2000). Nesse contexto, procurou-se verificar as implicações decorrentes do relacionamento entre as partes, do estado civil e do nível de risco no cumprimento das obrigações assumidas pelos tomadores de empréstimos.

Vale ressaltar que variável tempo de associação pode sofrer influência de um princípio fundamental do cooperativismo, caracterizado pela gestão democrática dos recursos. Este princípio está no cerne do Sistema, que proclama que “as cooperativas são organizações democráticas, controladas pelos seus membros, que participam ativamente na formulação das suas políticas e na tomada de decisões” (Portal do Cooperativismo Financeiro, 2021d). Assim, pode-se ponderar que quanto maior o tempo de associação, maior é a percepção de pertencimento, bem como o aumento da responsabilidade em toda a atuação do associado na cooperativa, seja no simples relacionamento social, bem como nas relações econômicas, que pressupõem a atuação responsável de todos os membros. Os resultados obtidos respaldam a importância dos relacionamentos nas decisões econômicas e indicaram que o aumento no tempo de relacionamento entre as partes propiciou uma diminuição de 12,9% na razão de chance de se tornar inadimplente  $[(0,871 - 1) \times 100]$  em conformidade com a Hipótese H7.

Similarmente, a responsabilidade e os laços familiares levam o indivíduo casado a ter menor propensão ao *default*. As estimativas não permitem rechaçar, desta forma, a Hipótese H8, uma vez que os resultados obtidos mostram que os tomadores de empréstimo casados tem uma razão de chance de inadimplência que é 0,684 vezes as dos cooperados solteiros, ou seja cerca de 30% menor do que os dos solteiros  $[(0,684 - 1) \times 100]$ .

Outra variável social relevante é o grau de instrução. Becker (1964), em estudos sobre o capital humano, enfatiza que é possível considerar que os indivíduos com alto grau de instrução formal possuam maior discernimento na tomada de decisões. Dessa forma,

escolaridade mais elevada pode ser associada a melhor educação financeira que proporciona menor razão de chance de inadimplência dessa classe de indivíduos. Pode-se constatar que ao passar de uma situação de nível educacional médio para o superior houve redução na razão de chance da inadimplência de 45,5%  $[(0,545 - 1) \times 100]$ . Com base nesses resultados, não se pode rejeitar H9.

Além dessas variáveis sociais foi incorporada uma variável comportamental, que retrata o risco percebido pelas cooperativas, medida pelo *credit score* levantado pelas instituições que fazem parte da amostra. De acordo com os resultados apresentados na Tabela 16, não restam dúvidas de que *credit score* de cada associado (medido na escala de 01 a 20 pontos) levantado pelas cooperativas analisadas fornece um bom instrumento do nível de risco assumido por elas em suas operações de empréstimo. Os resultados revelaram que para cada elevação de 01 ponto na escala de risco a razão de chance de tornar-se inadimplente aumenta em 23,9%  $[(1,239 - 1) \times 100]$ , estando, portanto, aderentes à H10. Pode-se concluir que os níveis de riscos percebidos pelas cooperativas analisadas conseguem captar a qualidade de um tomador de empréstimo e o potencial de tornar-se inadimplente. Desta forma, a ferramenta de *credit score* emergiu desta análise como sendo muito relevante para a gestão do negócio, podendo direcionar os gestores em estratégias envolvendo precificação, prazos das operações, garantias acessórias e demais ações demandas por uma gestão prudencial da carteira de crédito.

## 5 Conclusões

A amostra utilizada revelou uma carteira com índice de inadimplência, representada por atraso de 90 dias ou mais na quitação da parcela do empréstimo, da ordem de 10,3%. Não consistiu propósito da pesquisa investigar os motivos dessa alta inadimplência, sendo, talvez, explicada em parte pelos efeitos adversos da COVID 19 na situação financeira das pessoas. Entretanto, em linha com o objeto do estudo, identificou-se que a inadimplência não se deu de forma uniforme entre os cooperados, mas foi influenciada pelas características individuais dos tomadores de empréstimo.

Procedeu-se a uma incursão na teoria de finanças adaptando métodos e procedimentos que ensejaram uma aplicação adequada ao estudo da inadimplência em cooperativas de crédito. O modelo mostrou-se consistente e permitiu estimar a razão de chance de inadimplência, que foi classificada em diversas categorias. Foram analisados os impactos de variáveis preditoras da inadimplência, que se relacionaram positiva ou negativamente com a situação do tomador de crédito. Em relação a duas variáveis preditoras (comprometimento da renda com o pagamento das parcelas do empréstimo e sexo do cooperado), não foram observadas associação estatisticamente significativa entre essas variáveis e a situação de inadimplência, contrariamente ao esperado.

As estimativas que retrataram o custo da operação e os prazos para a quitação do crédito revelaram que o aumento da razão de chance de os associados se tornarem inadimplentes foi da ordem de 7,5% e 0,77%, respectivamente, em face de aumento na taxa de juros de 01 (um) ponto percentual ao mês e de aumento no número das parcelas mensais do contrato. Esses cenários estão em consonância com as abordagens teóricas e com hipóteses formuladas neste estudo.

No que diz respeito às garantias, obteve-se que operações de crédito *clean* aumentaram significativamente a probabilidade de *default*, não se podendo rejeitar a hipótese formulada.

Na dimensão demográfica, que contemplou as variáveis “sexo” e “idade” dos associados, os resultados alcançados considerando a amostra pesquisada foram intrigantes. Não se captou qualquer influência da variável sexo nos níveis de inadimplência, como se ponderou, e, desta forma, a hipótese formulada foi rejeitada, contrariando as formulações teóricas sobre o tema. Foi surpreendente constatar, também, que associados com menor faixa etária apresentaram maior razão de chance de serem tornarem inadimplentes, resultado divergente da formulação teórica e de uma das hipóteses da pesquisa. Este resultado é relevante, uma vez que está em linha com pesquisas recentes do Serasa, maior *bureau* de crédito que atua no Brasil.

No âmbito das variáveis sociais, confirmou-se o efeito da cooperação e das relações sociais entre os agentes, sendo que o aumento de 01 (um) mês no tempo de associação promoveu uma redução de 12,9% na razão de chance de um cooperado tornar-se tornar inadimplente em uma operação de empréstimo pessoal. Similarmente, os laços familiares, representados na pesquisa pela instituição casamento, emergiram como promotores do cumprimento das cláusulas contratuais, uma vez que ao passar da situação de solteiro para a de casados houve uma redução de 32% na razão de chance da inadimplência.

Um resultado importante deste estudo, que não se visualiza em estudos acadêmicos de inadimplência de cooperativas, é a avaliação da robustez do *credit score* levantado pelas próprias cooperativas. Como se sabe, a ferramenta *credit score* almeja classificar os associados de acordo com os seus riscos potenciais. Nesse sentido, procurou-se testar a hipótese de aderência do *credit score* implementado pelas cooperativas que fazem parte da amostra como variável preditora da inadimplência. Esperar-se-ia que empréstimos associados aos níveis mais elevados de riscos (fornecidos pelos *credit scores* dos cooperados tomadores de empréstimos) promoveriam maior razão de chance de inadimplência. Os resultados encontrados não permitem rejeitar essa hipótese, uma vez que a elevação de 01 ponto na escala do *credit score* (maior risco) aumentou em 24% a razão de chance da inadimplência.

Para finalizar, cabe destacar que o estudo aponta para concordâncias e divergências em relação às conclusões decorrentes de teorias usualmente empregadas nesta área. O estudo contribui, desde modo, para alertar sobre aspectos, muitas vezes, inesperados e que dificultam uma análise mais segura na concessão de crédito. Ao apresentar, também, uma análise ex-post sobre a robustez do instrumental *credit score* na gestão de carteiras, fornece elementos que contribuem para tornar esse instrumental mais confiável.

Diante do exposto, e face aos resultados alcançados, o modelo apresentado pode ser usado pelas cooperativas e outras instituições financeiras por permitirem apoio na tomada de decisão na aplicação de recursos e nas estratégias de gestão do risco de crédito, proporcionando mais eficiência e rentabilidade.

Com esses propósitos, recomenda-se que em pesquisas futuras sejam consideradas amostras que envolvam um período mais longo de tempo e abranjam outras unidades da federação. Ademais, a adoção de formas alternativas para refletir algumas variáveis, como é o caso da idade, deveria, também, ser considerada. Adicionalmente, recomenda-se o uso de modelos alternativos, além da regressão logística, tais como análise fatorial, redes neurais, algoritmos genéticos e simulações de Monte Carlo, cujo objetivo é verificar quais deles são capazes de prever com mais acerto os atributos de bom e mau pagador de um tomador de empréstimo.

## Referências

- Agarwal, S., Chomsisengphet, S., & Liu, C. (2008). *Consumer bankruptcy and default: the role of individual social capital formation characteristics*. Federal Bank of Chicago, Chicago, mimeo.
- Almeida, H.F. (2017). *Eficiência administrativa em cooperativas de crédito: uma análise por meio do sistema pearls*. Belo Horizonte. Dissertação (Mestrado em 2017) - Universidade Federal de Minas Gerais, MG, Brasil.
- Amaral, G. H. (2015). *Determinantes de inadimplência e de recuperação de crédito em um banco de desenvolvimento*. Dissertação (Mestrado em 2015) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.
- Banco Central do Brasil. (2019). *Inadimplência da carteira de crédito: total*. Recuperado em 21 de março, 2021, de <https://dadosabertos.bcb.gov.br/dataset/21082-inadimplencia-da-carteira-de-credito---total>
- Banco Central do Brasil. (2009). *Resolução Bacen n. 3.721, de 30 de abril de 2009*. Dispõe sobre a implementação de estrutura de gerenciamento do risco de crédito. Brasília, DF. Recuperado em 24 de abril, 2021, de [https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/47611/Res\\_3721\\_v3\\_P.pdf](https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/47611/Res_3721_v3_P.pdf).
- Banco de Desenvolvimento do Estado de Minas Gerais. BDMG. (2021). *Linha empreendedoras de Minas*. Recuperado em 20 de junho, 2021, de <https://www.bdmg.mg.gov.br/mulheres/>.
- Becker, G. (1964). *Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. Chicago: University of Chicago Press.
- Cuevas, C. E., & Fischer, K. P. (2006). *Cooperative Financial Institutions: issues in governance, regulation, and supervision*. Washington: The World Bank, 2006.
- Damodaran, A. (2018). *Avaliação de investimentos: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo*. Rio de Janeiro: Qualitumark.
- Fundo Garantidor do Cooperativismo de Crédito. FGCOOP (2021c). *Timeline Relatório SNCC – dezembro/2020*. Recuperado em 24 de abril, 2021, de <https://www.fgcoop.coop.br/relatorio-timeline/relatorio-sncc>
- Gross, D. B., & Souleles, N. S. (2002). An empirical analysis of personal bankruptcy and delinquency. *Review of Financial Studies*, 15(1), 319-347.
- Hosmer, D. W., & Lemeshow, D. W. (1989). *Applied logistic regression*. New York: John Wiley & Sons.
- Januzzi, F. (2010). *Um estudo sobre as variáveis que impactam a inadimplência no crédito concedido para projetos imobiliários*. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Leão, L., Martins, P., & Locatelli, R. L. (2012). Gestão de ativos e passivos e controle de riscos: um estudo aplicado ao Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais S/A. *Revista Gestão & Tecnologia*, 12(3), 3-25.
- Locatelli, R. L., Ramalho, W., Silvério, R. A. O., & Afonso, T. (2015). Determinantes da inadimplência no crédito habitacional direcionado à classe média emergente brasileira. *Revista de Finanças Aplicadas*, 1, 1-30.
- Martins, J. P. P. (2017). *Eficiência das cooperativas de crédito singulares e clássicas do Sul de Minas Gerais: avaliação com emprego da análise envoltória de dados*. Dissertação (Mestrado em 2017) - Fundação Pedro Leopoldo, MG, 81.
- Mattar, F. N. (1997). *Pesquisa: metodologia, planejamento*. (v. 1). São Paulo: Atlas.

- Modigliani, F. (1986). Life cycle, individual thrift, and the wealth of nations. *American Economic Review*, 76(3), 297-313.
- Popper, K. (1959). *The logic of scientific discovery*. London: Routledge.
- Putnam, R. (2000). *Bowling alone: the collapse and revival of american community*, New York: Simon & Schuster.
- Rodrigues, C. M. (2012). *Análise de crédito e risco*. Curitiba: Intersaberes.
- Schickel, W. C. (2000). *Análise de crédito: concessão e gerência de empréstimos*. São Paulo: Atlas.
- Silva, J. P. (2014). *Gestão e análise de risco de crédito*. São Paulo: Atlas.
- Santos, J. O. (2003). *Análise de crédito: empresas e pessoas físicas*. São Paulo: Atlas.
- Sironi, A., & Resti, A. (2010). *Gestão do risco na atividade bancária e geração de valor para o acionista: modelos e medição e risco e políticas de alocação de capital*. Rio de Janeiro: Qualitumark.
- Stiglitz, J., & Greenwald, B. (2004). *Rumo a um novo paradigma em economia monetária*. São Paulo: Francis
- Stuchi, L. G. (2017). *Quantificação de risco de crédito: uma aplicação do modelo creditrisk+ para financiamento das atividades rurais e agroindustriais*. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR.
- Witzany, J. (2017). *Gestão de risco de crédito: preços, medição e modelagem*. Praga: Universidade de Economia de Praga.
- Yunus, M. (2000). *O banqueiro dos pobres*. São Paulo: Ática.