

ANÁLISE DOS INDICADORES DE INADIMPLÊNCIA NAS LINHAS DE CRÉDITO PARA PESSOA FÍSICA: UM ESTUDO UTILIZANDO MODELO DE REGRESSÃO LOGÍSTICA

ANALYSIS OF INDICATORS OF DEFAULT IN THE CREDIT LINES FOR PHYSICAL PERSON: A STUDY USING LOGISTIC REGRESSION MODEL

Marcela Galvão Lopes¹

João Paulo Ciribeli¹

Wellington de Oliveira Massardi¹

Wanderson de Almeida Mendes²

Recebido em: 16/09/2017

Aceito em: 30/11/2017

wandersonsan@hotmail.com

Resumo: O objetivo do artigo é identificar e comparar estatisticamente o grau dos impactos existentes nas variáveis selecionadas para análises e a contribuição para o aumento e diminuição da probabilidade na inadimplência nos financiamentos para pessoa física em uma instituição bancária de Ubá. Foi utilizado o modelo estatístico Probit e o período em análise foi o ano de 2015. As variáveis utilizadas no modelo foram: Renda, Gênero, Idade, Estado Civil, Valor financiado, Prazo, Valor das parcelas, Taxa de juros, Tempo de relacionamento bancário, e CDC ou Crédito consignado. Concluiu-se que das 11 variáveis analisadas, apenas 5 obtiveram significância: consignado, tempo de relacionamento, casado, taxa, prazo1n, sendo que, o Crédito Consignado apresentou maior impacto na inadimplência.

Palavras-chave: Empréstimo. Inadimplência. Instituição Bancária.

Abstract: The objective of this paper is to identify and statistically compare the degree of impact on the variables selected for analysis and the contribution to increase and decrease the probability of default in loans to individuals at a banking institution in Ubá. The statistical model used was Probit and the period under analysis was the year 2015. The variables used in the model were: Income, Gender, Age, Marital Status, Amount Financed, Term, Amount of installments, Interest rate, Banking relationship time, and CDC or Payroll Credit. It was concluded that of the 11 variables analyzed, only 5 obtained significance: payroll, relationship time, married, rate, term1n, and the Consigned Credit had a greater impact on the default.

Keywords: Loan. Default. Banking Institution.

¹ Faculdade Governador Ozanam Coelho – FAGOC – Ubá – Minas Gerais – Brasil.

² Universidade Federal de Viçosa – UFV – Viçosa – Minas Gerais – Brasil.

1. INTRODUÇÃO

O crédito constitui um elemento indispensável no desenvolvimento econômico e ocupa um papel de destaque na economia capitalista, pois viabiliza ao empresário (e pessoas físicas) a aquisição de forças produtivas necessárias para a produção de bens e serviços, configurando-se como mecanismo indispensável para a dinâmica capitalista (FERREIRA; CELSO; BARBOSA NETO, 2012).

No mercado de crédito, existem três figuras: o tomador, o ofertante (Instituição Financeiras – IFs) e os órgãos reguladores (Banco Central do Brasil – BACEN). Do ponto de vista do consumidor, a contratação do crédito está relacionada com fatores como aquisição de bens de consumo duráveis, pagamentos de dívidas com taxa de juros mais altas, pagamentos de dívidas em atraso, questões relacionadas a saúde, educação, lazer.

Dentre as modalidades de crédito para pessoa física, destacam-se o CDC (crédito direto ao consumidor), considerada uma ferramenta de financiamento importante para o varejo brasileiro, e o crédito consignado, que possui uma representatividade no mercado, sendo capaz de influenciar o comportamento da atividade econômica de um determinado local (GOUVEIA e AFONSO, 2010; CRESPI JÚNIOR, PERERA e KERR, 2017; SCHUH, CORONEL e BENDER FILHO, 2017). A diferença entre eles é que o CDC é descontado direto em conta corrente e possui taxas mais altas. Já o crédito consignado é o desconto direto em folha de pagamento, com taxas reduzidas devido a menor risco de inadimplência (BACEN, [s.d.]).

Nas instituições bancárias, a análise de créditos fundamenta-se principalmente nas análises de risco, manipulando-se as taxas de juros cobradas nos empréstimos. Como seu produto foco é “vender dinheiro”, ela precisa adotar critérios para a liberação desses créditos. As médias das taxas de juros praticadas pelos bancos nos créditos para pessoa física em diversos tipos de contratos, como CDC e crédito consignado, estão entre 3,5% e 6,44% a.m. (BACEN, [s.d.]).

Para o BACEN, a análise de crédito, assim como nas IFs, leva em consideração vários indicadores, como endividamento excessivo, faixa de renda, fatores inesperados e planejamento financeiro. Em uma pesquisa feita pelo BACEN em julho de 2015, ao analisar a carteira total de microcrédito da pessoa física (PF), o índice de inadimplência foi de 5,6%, sendo o menor observado na modalidade de crédito para esse segmento. Contudo, o microcrédito busca dar às pessoas mais pobres acesso ao crédito, visando a redução da pobreza, estímulo do desenvolvimento econômico, e melhoria das condições dos beneficiários (MADICHIE e NKAMNEBE, 2010).

No cartão de crédito, o percentual de inadimplência foi de 25,6%; no cheque especial, 9,3%; e no crédito sem consignação, 7,0%. (BACEN, [s.d.]). Segundo Guimarães e Chaves Neto (2002), a inadimplência relacionada é um dos problemas que mais preocupam os administradores de cartões de crédito. Diante desses dados, infere-se que o risco de endividamento do consumidor é provável e o índice de inadimplência é alto. Yu-Feng (2005) apontam ainda a existência de fraude com cartões de créditos, prejudicando tanto o cliente quanto a instituição bancária.

De acordo com estudos realizados pelos autores Ferreira, Celso, Barbosa Neto (2012), constatou-se que 83,8% da amostra dos contratos efetivados para pessoa física estão com

operações em atraso há mais de 14 dias e 5,4% dos clientes tomadores de crédito estão há mais de 180 dias em atraso, provisionado 100% dos valores devidos³.

Diante desse cenário, as instituições financeiras precisam obter várias metodologias de análise para planejar a redução na inadimplência do crédito. Nesse contexto, é importante que novos modelos de análise de crédito sejam implementados para auxiliar as instituições financeiras na concessão de crédito.

Nos estudos realizados pelos autores Locatelli et al. (2015); Ferreira, Celso e Barbosa Neto (2012), pode-se verificar um conjunto de variáveis que são analisadas para a concessão de crédito. Com base nesse estudo, e levando em consideração a realidade da agência que será analisada nesta pesquisa, buscou utilizar as variáveis de: idade, renda, gênero, estado civil, taxa de juros e valor financiado, número de parcelas, nível de escolaridade, tempo de relacionamento.

Ao analisar essas variáveis, este estudo visa responder à seguinte pergunta: existem diferenças significativas de probabilidade de inadimplência quando se faz a concessão de crédito via CDC comparativamente ao se fazer a concessão de crédito via consignado?

O objetivo do deste artigo é identificar e comparar estatisticamente o grau dos impactos existentes nas variáveis selecionadas para análises e a contribuição para o aumento e diminuição da probabilidade na inadimplência nos financiamentos para pessoa física em uma instituição bancária de Ubá.

Para a elaboração do presente estudo e a especificação do tema proposto, este trabalho está estruturado em cinco seções, onde além desta parte introdutória, ainda é composto por uma revisão de literatura, tratada no próximo tópico, abordando sobre o Sistema Financeiro Nacional, a análise de risco de crédito para Pessoa Física, Comparativo entre as linhas Crédito, e modelos de risco de crédito. No terceiro tópico é abordada a metodologia para a elaboração do trabalho. O quarto tópico serão apresentados os resultados e discussões. E o último tópico serão feitas as considerações finais do estudo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Sistema Financeiro Nacional

O Sistema Financeiro Nacional (SFN) lida diretamente com quatro tipos de mercado: Mercado Monetário (fornece o papel-moeda e a moeda escritural), Mercado de Crédito (fornece os recursos para o consumo das pessoas e empresas), Mercado de Capitais (permite que as empresas captem recursos de terceiros, fazendo com que compartilhem ganhos e perdas) e Mercado de Câmbio (compra e venda de moeda estrangeira) (BACEN, [s.d.]). Através do Quadro 1 se pode ver a composição e segmentos do SFN.

³ De acordo com a Resolução BACEN nº 2682/99, os critérios e regras para provisionamento das operações de crédito para as Instituições Financeiras são: de 14 a 180 dias. Sendo menor que 14 dias, 0 a 0,5%; 15 a 30 dias 1%; 31 a 60 dias, 3%; 61 a 90 dias, 10%; 91 a 120 dias, 30%; 121 a 150 dias, 50%; 151 a 180 dias, 70%; acima de 180 dias, 100%.

Quadro 1 – Composição do Sistema Financeiro Nacional

Órgãos Normativos	Entidades supervisoras	Operadoras
Conselho Monetário Nacional	Banco Central do Brasil – BCB	Bancos, Caixas Econômicas, cooperativas de crédito, instituições de pagamentos, administradoras de consórcio, corretoras e distribuidoras e demais instituições bancárias.
CVM	Comissão de Valores Mobiliários - CVM	Bolsa de Valores e Bolsa de Mercadorias e Futuros
Conselho Nacional de Seguros Privados - CNSP	Superintendência de Seguros Privados - SUSEP	Seguradoras e resseguradores, entidades abertas de previdência e sociedades de capitalização
Conselho Nacional de Previdência Complementar – CNPC	Superintendência Nacional de Previdência Complementar - PREVIC	Entidades fechadas de previdências complementares (fundos de pensão)

Fonte: (BACEN, [s.d.]).

As Instituições Financeiras (IFs) são consideradas instituições de crédito e compõem-se de bancos comerciais, Caixas Econômicas, cooperativas de crédito e bancos múltiplos com carteira comercial – este último segmento será usado como base de estudo para as conclusões deste artigo.

O principal objetivo dos bancos é conceder créditos, sendo sua principal missão cuidar das operações dos associados, gerenciando e controlando os capitais, e administrando os eventuais riscos (ANTUNES; SILVA; PHILERENO, 2015).

Para os bancos e IFs, o principal produto é o dinheiro, e não existe outra forma de negociá-lo a não ser pela concessão do crédito, pois não existe forma de vender esse produto à vista (COSTA, 2003).

2.2 Análise de risco de crédito para Pessoa Física

Em contextos diferentes, a palavra “crédito” pode obter inúmeros significados. O crédito pode ocorrer de diversas maneiras, principalmente em trocas em que o pagamento se dá a prazo, como é o caso entre as pessoas físicas, jurídicas e as instituições financeiras. O crédito pode ser entendido como uma cessão temporária de fundos a terceiros, operação na qual exige-se uma remuneração (juros) do tomador (ou devedor) por sua utilização. A taxa de juros a ser cobrada será determinada em função do risco apresentado pelo tomador e a SELIC (taxa básica de juros definida pelo COPOM

(Comitê de Política Monetária), que vai nortear a definição das taxas de juros praticadas no mercado) (FERREIRA; CELSO; BARBOSA NETO, 2012; RIBEIRO; ZANI; ZANINI, 2009).

O risco de crédito é a possibilidade de ocorrerem perdas provocadas pela incerteza sobre o recebimento de uma quantia contratada por quem toma um empréstimo (tomador) ou pelo emissor de um título (YAMAMOTO; OLIVEIRA; SANTOS, 2011; RIBEIRO; ZANI; ZANINI, 2009).

Atualmente, as instituições bancárias têm financiado grandes quantidades de recursos, o que fortalece a economia fazendo recursos girarem, além de ser parte importante no sistema de pagamentos do país em que se situam (FERREIRA; CELSO; BARBOSA NETO, 2012).

Apesar de haver alguns critérios na concessão de crédito, o seu acesso é considerado fácil; contudo, existe um fator importante a ser levado em consideração em qualquer operação: o risco. No ambiente das IFs brasileiras, ele é analisado sob três perspectivas – risco de mercado, risco operacional e risco de crédito (GOUVÊA; GONÇALVES; MANTOVANI, 2013; CAMARGOS; CAMARGOS; ARAÚJO, 2012).

O fator “risco” se dá pela incerteza do retorno de um investimento perante a possibilidade de um evento possível, futuro e incerto – o que pode causar prejuízos. O risco está relacionado aos fatores internos e externos à empresa, que tendem a prejudicar o pagamento do crédito concedido. Por isso, a taxa de juros cobrada é de certa forma proporcional ao risco apresentado pelo tomador, o que torna a análise do cliente o aspecto mais relevante na concessão do crédito (YAMAMOTO; OLIVEIRA; SANTOS, 2011; RIBEIRO; ZANI; ZANINI, 2009).

Nesse sentido, a análise do risco de crédito consiste em avaliar a possibilidade de haver inadimplência e as perdas causadas por ela (GUIMÓN, 2005). Para utilização do risco de crédito, adotam-se basicamente duas formas ou técnicas: a qualitativa (quando a concessão do crédito se dá a partir do julgamento do analista de crédito), que é a mais tradicional, pois baseia-se nos 5 Cs do crédito (caráter, capacidade, capital, colateral e condições); e a quantitativa (técnica de análise ligada à utilização de métodos estatísticos ou econométricos) que será utilizado nesta pesquisa (RIBEIRO; ZANI; ZANINI, 2009).

Tanto para pessoa física, jurídica quanto para instituições financeiras, é importante a análise baseada nos 5 Cs, pois esse modelo ajuda a identificar o perfil dos clientes, levando em consideração se ele é um bom ou mau pagador, e se merece mesmo a concessão do crédito.

2.3 Comparativo entre as linhas Crédito: CDC e o Crédito Consignado

Atualmente, as instituições financeiras comercializam diversas modalidades de crédito para as pessoas. E esse “comércio” vem crescendo rapidamente, havendo procura por créditos com taxas de juros reduzidas e com a menor burocracia. É possível considerar que esse crescimento deve vir atrelado à evolução da educação financeira, para que o empréstimo gere receita e promova a expansão dos negócios (CARLS; DAL RI, 2015).

No Quadro 2, encontra-se a lista disponibilizada pelo Banco Central sobre as categorias de crédito para pessoa física e suas descrições.

Quadro 2 – Modalidade de crédito para pessoa física

Modalidades de créditos	Descrição
CDC	Modalidade de crédito pessoal para o consumidor não consignável
Consignado em folha	Modalidade de crédito com desconto em folha de pagamento
Cheque especial	Modalidade de crédito rotativo disponível na conta bancária do cliente
Cartão de crédito	Modalidade de crédito rotativo com opções de parcelamento
Imobiliário	Modalidade de crédito para compra de imóveis
Veículo	Modalidade de crédito para compra de veículo
Crédito para Construção	Modalidade de crédito para construção de imóveis

Fonte: Banco Central, 2016.

No crédito consignado ou desconto em folha de pagamento, a taxa de juros é mais baixa, atraindo, assim, o interesse dos clientes (PEREIRA, 2006). É o crédito em forma de consignação, sendo o cliente quem autoriza o desconto em sua folha de pagamento (FERREIRA, 2015). Atualmente, o desconto em folha pode comprometer até 30% do pagamento mensal do funcionário (BACEN, [s.d.]).

É um dos produtos mais procurados pelos clientes, devido à praticidade do desconto em folha, às taxas reduzidas e à facilidade em conseguir o crédito. A aprovação do crédito, muitas das vezes, é imediata, sem análise de crédito ou consulta a entidades de proteção ao crédito, uma vez que a inadimplência é considerada baixa. É utilizado pelo consumidor muitas vezes para adquirir bens, serviços, ou até mesmo para quitação de dívidas com juros mais altos, como o crédito pessoal, por exemplo (FERREIRA, 2015).

Porém, o CDC ou o crédito pessoal, que também possui o valor máximo de desconto de até 30% do pagamento mensal do cliente, ocorre em conta corrente. O financiamento tem como prazo médio de 2 a 24 meses tradicionalmente, em parcelas fixas com taxas pré-fixadas. Essa modalidade de crédito possui taxas mais elevadas devido ao maior risco de endividamento e à menor garantia de pagamento; por isso, espera-se encontrar maiores probabilidades de inadimplência na concessão desse crédito (TAKEDA; BADER, 2006).

Nessa modalidade de crédito, o devedor pode amortizar sua dívida da maneira que melhor lhe convier, ou até mesmo, utilizar seu recurso para outra finalidade – sujeito a penalidades (judiciais e extrajudiciais), que possa vir a receber pela quebra do contrato. Por isso, com o mecanismo de retenção da renda e o de ser transferido direto pelo seu pagador, a instituição aumenta a garantia de pagamento pelo devedor e reduz o risco da operação, influenciando assim na taxa de juros praticada no contrato (RODRIGUES et al., 2006).

Pode-se visualizar as diferenças existentes entre as linhas de crédito, CDC e crédito consignado, demonstradas de forma sucinta no Quadro 3.

Quadro 3 – Diferenças entre CDC e crédito consignado em folha

CDC	Crédito Consignado
Taxa de juros alta	Taxa de juros Baixa
Desconto ocorre em Conta corrente	Desconto em folha de pagamento
Possui análise de crédito	Sem análise de crédito

Fonte: (BACEN, [s.d.]).

De acordo com o Quadro 3, as diferenças existentes entre as duas linhas de crédito são relativamente poucas. O que pode afetar negativamente o consumidor é a taxa de juros, que varia nas modalidades das operações.

No entanto, considerando a variação imprevista das despesas do consumidor, o CDC apresenta o maior risco para as instituições financeiras, devido à possibilidade de o recurso inicialmente destinado ao pagamento da dívida ser consumido por outras despesas, o que não acontece no crédito consignado, por se tratar de desconto em folha de pagamento. Logo, a modalidade do crédito pessoal é menos segura do ponto de vista das instituições financeiras, por isso pratica maior taxa de juros (RODRIGUES et al., 2006).

2.4 Modelos para análises de risco de crédito

O modelo de regressão logística, atualmente, é considerado o mais utilizado no mercado. Consiste numa técnica de análise multivariada para verificar as ocorrências de eventos e elementos relacionados às variáveis. Essa técnica utiliza testes estatísticos diretos, habilidades de incorporar efeitos não lineares e diversos tipos de diagnósticos (CAMARGOS; CAMARGOS; ARAÚJO, 2012; HAIR JR et al., 2009).

O modelo *Credit Scoring* (pontuação de crédito) é a ferramenta de avaliação que classifica e padroniza o risco de o tomador de crédito tornar-se inadimplente e auxiliar na tomada de decisão de conceder ou não o crédito. O modelo utiliza fórmulas estatísticas desenvolvidas a partir da avaliação de dados cadastrais, dados financeiros, patrimoniais e a idoneidade dos clientes. O modelo apresenta, como principal objetivo, identificar previamente o bom e o mau pagador (CAMARGOS; CAMARGOS; ARAÚJO, 2012; SANTOS, 2003).

O resultado desse modelo é constituído em duas tabelas. A primeira leva em consideração índices como idade, tempo de emprego, endereço, grau de instrução, renda, enquanto a segunda define as pontuações e as probabilidades de ocorrências (FRANCISCO; AMARAL; BERTUCCI, 2012).

O modelo *Behaviour Scoring* (pontuação por comportamento) é um sistema que analisa o comportamento do cliente para verificar o desempenho do crédito. O modelo é semelhante ao do *Credit Score* na metodologia de apuração dos pontos. A diferença é que a análise gira em torno mais do comportamento do cliente do que de dados secundários (FRANCISCO; AMARAL; BERTUCCI, 2012).

A avaliação de risco é de suma importância, principalmente para as instituições financeiras que visam à inclusão da população em serviços financeiros existentes. Nesse caso, considera-se o modelo *Behaviour Scoring* como uma ferramenta importante para avaliação de risco nas concessões de empréstimos novos para pessoas com baixa renda. No decorrer do processo, leva-se em conta vários fatores, principalmente a região geográfica e dados socioeconômicos, o que possibilita identificar o grau de inadimplência se o crédito for concedido (SANTOS; GODOI; BERTONCELO, 2015).

Os métodos de análise devem ser verificados de acordo com cada instituição, a qual deverá identificar o método que se enquadra ao perfil de seus clientes (ANTUNES; SILVA; PHILERENO, 2015).

3. METODOLOGIA

O artigo é classificado quanto à sua natureza como aplicado, e a técnica de coleta de dados tem abordagem quantitativa. A pesquisa classifica-se, quanto aos fins, como descritiva, cujo propósito envolve a coleta de dados quantitativos que visam observar, registrar e analisar suas relações e interferências com o objetivo da pesquisa (HAIR et al., 2014).

Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa pode ser classificada como bibliográfica, documental e estudo de caso. A pesquisa bibliográfica tem como objetivo embasar-se em trabalhos que se relacionem com o atual problema de pesquisa, na qual os documentos pesquisados constituem uma fonte rica e estável de dados (MACEDO, 1994; DIEHL; TATIM, 2004). Na documental, há a procura por informações de fontes primárias existentes em materiais que ainda não receberam tratamento analítico, e podem ser reelaborados de acordo com o objetivo do trabalho. Por último, considera-se um estudo de caso, com o intuito de realizar a análise do indivíduo em toda a sua singularidade, um estudo profundo tentando abranger as características mais importantes do tema que se está pesquisando, bem como o processo do desenvolvimento (RAMPAZZO, 2002; PÁDUA, 2004; DIEHL; TATIM, 2004).

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi utilizada a técnica de regressão logística no modelo *Probit* que como o *Logit* consiste em um modelo econométrico de seleção qualitativa, uma vez que gera respostas de procedimentos qualitativos (PINDYCK; RUBINFELD, 1998).

O *Probit* é baseado na função probabilística logística acumulada abaixo especificada:

$$Prob(Y_i = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki})}} \quad (1)$$

Nessa equação, a probabilidade de ocorrência de um evento assumir Y valor igual a 1 ou 0, β é o coeficiente da variável independente X. A simplicidade da equação constata com que é patente a não linearidade da variável do primeiro membro relativamente aos coeficientes $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$.

No modelo *Probit*, assim como o *Logit*, também se faz a utilização da variável continua abaixo. Será utilizada como modelo analítico para estimação da regressão, onde a variável é dependente binária.

$$Y_i = X_i\beta + \varepsilon_i \quad (2)$$

De acordo com Ferreira, Celso e Barbosa Neto (2012, p. 48):

Em modelos com variáveis contínuas relacionadas a atributos, os quais servem como variáveis explicativas, é necessário estimar um modelo Logit ou Probit, no qual somente uma alternativa esteja associada a cada conjunto de valores assumidos pelas variáveis independentes, ou seja, com observações individuais.

Os resultados obtidos dos coeficientes das variáveis explicativas possibilitam perceber o impacto destas na variação do logaritmo da probabilidade da variável dependentes, aqui compreendida como risco de crédito (FERREIRA; CELSO; BARBOSA NETO, 2012).

Para a coleta de dados, serão utilizados os contratos da carteira de crédito de pessoas físicas do banco comercial, realizados durante o ano de 2015. A população total da carteira de crédito nesse ano foi de 341 contratos, sendo 186 (55%) de crédito consignado em folha e 155 (45%) de CDC. Para definição da amostra, considerou-se uma margem total de erro de 10% adotando a técnica de Barbetta (2002). O tamanho da amostra encontrado foi de 100 contratos, os quais serão analisados. As variáveis utilizadas no modelo para análise estão apresentadas no Quadro 4, assumindo nas variáveis dependente a ocorrência de $Y = 1$, como inadimplente e $Y = 0$, como adimplente.

Quadro 4 – Variáveis independentes analisadas nas operações de créditos

Variáveis	Descrição	Expectativas
Renda	Análise em relação à renda. Quanto maior a renda, maior a probabilidade de pagamento.	Espera-se que quanto maior o valor da renda, menor será risco de inadimplência.
Gênero	O gênero do correntista na contratação do crédito pode interferir no risco do contrato, considerando $Y = 1$ para feminino e $Y = 0$ para masculino.	Espera-se que os clientes do gênero masculino tenham um maior risco de inadimplência devido ao comprometimento com gastos familiares.
Idade	Análise feita em relação à idade do indivíduo ao contratar o crédito.	Espera-se que, quanto maior a idade, menor o risco de endividamento.
Estado Civil	Partindo do princípio de que os clientes casados tenham um maior comprometimento da renda com gastos familiares, considerando $Y = 1$ para casado e $Y = 0$ para solteiro.	Espera-se que o indivíduo solteiro tenha menor probabilidade de inadimplência.
Valor financiado	Representa o valor total do crédito financiado.	Negativa, pois quanto maior o valor financiado, maior o risco de inadimplência.
Prazo	Quantidade de parcelas em que o crédito foi financiado.	Quanto maior o número de parcelas, maior a chance de inadimplência de um contrato.

Valor das parcelas	Valor das parcelas mensais pagas pelo correntista.	Quanto maior o valor da parcela, maior o risco de inadimplência.
Taxa de juros	Taxa de juros mensal cobrada no financiamento adquirido pelo correntista.	Quanto maior a taxa de juros em uma operação, maior o risco de endividamento e inadimplência.
Tempo de relacionamento bancário	Análise com relação ao tempo de relacionamento com o banco.	Quanto maior o tempo de relacionamento, menor o risco de inadimplência do cliente.
CDC ou Crédito consignado	Crédito direto ao consumidor em comparação ao crédito consignado em folha de pagamento, Considerando $Y = 1$ para consignado e $Y = 0$ para CDC.	Espera-se que o crédito pessoal apresente maior risco de inadimplência devido à alta taxa de juros e o crédito consignado menor inadimplência.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Guimarães e Chaves Neto (2002), Schuh, Coronel e Bender Filho (2017), Crespi Júnior, Perera e Kerr (2017).

Para a análise dos dados, foi utilizado o *software STATA (Statistical Software)* versão 1.0, com a finalidade de identificar os riscos e a relação entre os problemas apresentados e os fatores de risco nas operações de crédito.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise descritiva

Conforme Tabela 1, ao analisar os resultados, verificou-se que a maior parte dos tomadores de crédito classifica-se como sexo feminino (62%). Na variável “estado civil”, a maior porcentagem está entre os clientes solteiros (59%), seguidos por 25% casados, 10% viúvos e 6% divorciados. A variável “crédito” destacou-se com 44% na modalidade de CDC e 56% como consignado em folha, sendo que este se subdividiu em três categorias: público (44,64%), privado (35,72%) e INSS (19,64%).

Tabela 1 – Classificação quanto a sexo, estado civil e modalidade de crédito

Variável	Relativa	Acumulada
Sexo		
Feminino	62%	62%
Masculino	38%	100%
Estado Civil		
Casado	25%	25%
Solteiro	59%	84%
Divorciado	6%	90%

Viúvo 10% 100%

Modalidades de Crédito

CDC	44%	44%
Consignado Público	25%	69%
Consignado Privado	20%	89%
Consignado INSS	11%	100%

Fonte: dados da pesquisa.

Na Tabela 2, discrimina-se a estatística descritiva das 7 variáveis cujas respostas foram numéricas.

Tabela 2 – Tabela estatística descritiva das variáveis quantitativas escalar

Variável	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Assimetria	Kurtosis
Renda (reais)	441,00	7.803,00	1.826,75	1.378,44	1,77	4,01
Idade (anos)	21	79	44,38	14,46	0,42	-0,59
Val Fin. (reais)	200,00	30.000,00	4.875,12	5.161,85	2,23	6,23
Prazo (meses)	10	84	36,15	20,88	0,87	-0,07
PMT (reais)	17,00	1.753,00	256,52	223,11	3,31	19,61
Taxa (% a.m.)	1,68	8,49	3,91	2,15	0,57	-1,27
Tem. Rel. (anos)	1	28	7,75	4,98	1,6	3,27

Fonte: dados da pesquisa.

Com relação à variável “renda”, percebe-se que a média salarial dos clientes é de R\$ 1.826,75 mensal, correspondente a 2 salários mínimos atuais, variando de R\$ 441,00 a R\$ 7.803,00. Na variável “idade”, a média encontrada foi de 44 anos, sendo que nos contratos identificam-se pessoas com idade de 21 até 79 anos. Houve pouca dispersão das variáveis junto à média, como pode ser observado pelos resultados do desvio padrão, bem como nas estatísticas de assimetria e curtose.

Para a variável “valor financiado”, identificou-se que os valores obtêm uma grande amplitude, com valor máximo de R\$ 30.000,00 e mínimo de R\$ 200,00 reais. Identifica-se que o contrato de R\$ 30.000,00 se refere a um crédito consignado do setor público com menor risco de inadimplência, uma vez que o pagamento é efetuado na folha de pagamento, taxas e parcelas acessíveis a um cliente com renda mensal de R\$ 4.301,00 (SCHUH, CORONEL e BENDER FILHO, 2017).

Por outro lado, o crédito de R\$ 200,00, trata-se de um contrato de CDC, cujas taxas e parcelas possuem valores mais elevados decorrentes ao risco de inadimplência, mesmo o valor financiado sendo baixo. Segundo Crespi Júnior, Perera e Kerr (2017), com o objetivo de compensar o

risco com inadimplência, os bancos apresentam condições menos favoráveis para consumidores que não tenham histórico de crédito consistente.

Na variável “prazo”, há contratos que são parcelados em 10 meses, chegando ao prazo máximo de 84 meses. Com relação à PMT (parcela mensal), a variação ocorre entre R\$ 17,00 e R\$ 1.753,00 mensal. A menor parcela refere-se ao contrato de CDC, em que o valor financiado foi de R\$ 200,00 reais. A média das parcelas pagas pelo cliente foi o valor de R\$ 256,52.

Com relação às taxas praticadas nos contratos, destacam-se taxas extremamente baixas como a de 1,68% a.m., referente ao consignado público em que o cliente, com 66 anos de idade, financiou o valor de R\$ 5.198,00 em 24 meses, com parcelas de R\$ 268,00 por mês. E a maior taxa encontrada é de 8,49% a.m., tratando-se de um contrato de CDC, com valor financiado de R\$ 1.931,00 no prazo de 12 meses, com parcela no valor de R\$ 289,00 mensal, para um cliente com 55 anos de idade. Percebe-se que quanto menor o prazo dos contratos de crédito consignado, menor é a taxa do financiamento. A média das taxas de juros praticadas nos contratos analisados é de 3,91% a.m.

Em relação à última variável “o tempo de relacionamento com o banco”, identificam-se clientes com 1 até 28 anos de relacionamento com a instituição financeira. O cliente analisado com o maior tempo tem renda mensal de R\$ 673,00, ou seja, é um cliente de baixa renda. A média analisada dos tempos de relacionamento é de 7,75 anos, sendo um tempo razoável para o cliente ser correntista.

Segundo Schuh, Coronel e Bender Filho (2017), apesar da concessão do crédito consignado poder influenciar o comportamento da atividade econômica, essa alavancagem é a curto prazo, não sustentando o crescimento a longo prazo.

4.2 Análise da inadimplência nas linhas de crédito

Os resultados indicados na Tabela 3, foram obtidos a partir do modelo Probit. Ressalta-se que o modelo de probabilidade interpreta os coeficientes matematicamente, visando responder estatisticamente às variáveis. Dentre as 11 variáveis analisadas, identificaram-se 5 como sendo explicativas significantes: consignado, tempo de relacionamento, casado, taxa, prazo1n, assumindo uma margem de erro tolerável de 10%. O modelo apresentou 92% de confiabilidade nos resultados.

Tabela 3 – Variáveis explicativas no modelo Probit

Probit model atraso, goodness-of-fit test

Número de Observações = 100

Número de covariantes padrões = 98

Pearson Chi2(81) = 73,97

Prob> Chi2 = 0,6971

Variáveis						
explicativas	dy/dx	Std. Err.	z	P> Z	[95% Coef. Interval]	
Consig*	.3435734	0,22895	1,5	0,133	0,792308	0,56

Tem Relacionamento*	-0,0211696	0,01096	-1,93	0,053	0,000317	7,75
Prazo	-0,0082908	0,00625	-1,33	0,184	0,003949	36,15
Valor Financiado	-0,0000333	0,00003	-1,06	0,287	0,000028	4875,12
Casado*	-0,0957923	0,0533	-1,8	0,072	0,008672	0,25
Idade	-0,0016395	0,01294	-0,13	0,899	0,023731	44,38
Sexo	-0,0263447	0,06909	-0,38	0,703	0,109065	0,62
Renda	0,0000595	0,00007	0,82	0,41	0,000201	1826,75
Taxa*	-0,1933208	0,10806	-1,79	0,074	0,018466	4,0482
Taxa1n	0,9719944	0,50563	1,92	0,055	1,96302	1,2423
PMT	-0,0000384	0,00066	-0,06	0,954	0,001257	256,52
Renda1n	-0,1389817	0,14494	-0,96	0,338	0,145105	7,278
Valor Financiado1n	-0,2428049	0,27035	-0,9	0,369	0,28708	8,0022
Prazo1n*	0,390716	0,23082	1,69	0,091	0,843106	3,4168
PMT1n	0,3621441	0,28327	1,28	0,201	0,917335	5,2038
Idade2	0,0000683	0,00013	0,53	0,599	0,000323	2.177

(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1

Fonte: resultado da pesquisa.

Na primeira variável, observa-se o crédito consignado com o coeficiente positivo e elevado de 0,3435, contrariando o esperado de que quanto maior a concessão do crédito consignado, menor seria a inadimplência para instituição financeira, uma vez que o desconto ocorre em folha de pagamento. Porém, os dados gerados pelo modelo *Probit* revelaram que o índice de inadimplência em relação ao crédito consignado é de 34,35%, justificando-se que, quanto maior for o número de contratos de consignado efetivados pela instituição financeira, maior será o índice de inadimplência.

O total dos contratos de consignado em folha é 56, dos quais 20 são de consignado privado. Analisando os contratos, identifica-se que 9 estão inadimplentes e, destes, 7 são do setor privado, correspondendo a 77%, apresentando assim os resultados contraditórios ao proposto neste artigo, já que grande parte dos contratos inadimplentes é de crédito consignado privado.

Com relação à variável “tempo de relacionamento” o coeficiente apresentado foi de 0,053, ou seja, 5,30% indicando que para cada 1 ano de relacionamento com a instituição financeira diminui em 5,30% as chances do cliente se tornar inadimplente, confirmando a expectativa teórica de que, quanto maior o tempo de relacionamento com o banco, menores são as chances de o cliente ficar em atraso ou se tornar inadimplente (CAMARGOS, CAMARGOS, ARAÚJO, 2012; CRESPI JÚNIOR, PERERA e KERR, 2017).

A variável “estado civil” não confirmou a expectativa teórica proposta, uma vez que se esperava que o indivíduo solteiro diminuísse a inadimplência devido ao baixo comprometimento com a renda familiar. O coeficiente encontrado nos resultados foi de 0,0957 negativo, ou 9,57%, concluindo-se que um indivíduo casado diminui em 9,57% o índice de inadimplência. Portanto, os solteiros possuem uma chance maior de atrasar seus pagamentos e de se tornarem inadimplentes.

A variável “taxa de juros” também apresentou o coeficiente negativo, diferentemente da expectativa indicada de que, quanto maior a taxa, maior será o nível de inadimplência. De acordo com os resultados, o coeficiente foi de 0,1933 ou 19,33%. Isso significa que, para cada 1% no aumento da taxa, a inadimplência diminui em 19,33%, ou seja, quanto maior a taxa de uma operação, menores as chances de endividamentos e inadimplência do tomador.

Em relação à variável “prazo”, o coeficiente auferido foi de 0,091 ou 9,1%, indicando que, para cada mês a mais no prazo do financiamento, maiores serão as chances de inadimplência do cliente. O resultado encontrado ratificou a expectativa teórica proposta de que, quanto maior o número parcelas com que o contrato for efetivado, maiores são as chances de inadimplência no futuro.

As outras variáveis analisadas não apresentaram nenhuma significância estatística, portanto não são interessantes para o modelo apresentado neste estudo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do total de variáveis analisadas, pode-se concluir que apenas 5 obtiveram significância: consignado, tempo de relacionamento, casado, taxa, prazo¹ⁿ, que foram amplamente discutidas no capítulo 4. Dessas variáveis, a que apresentou maior impacto na inadimplência foi o consignado.

Ao fazer uma comparação entre o CDC e o crédito consignado em folha quanto à inadimplência, identificou-se que a linha de crédito consignado possui um alto índice de inadimplência devido a uma porcentagem considerável de contratos serem destinadas ao setor privado. Nesse tipo de contrato, uma vez que são destinados a funcionários de empresas privadas com tempo de serviço indeterminado e sem estabilidade, o funcionário pode perder o emprego a qualquer momento, gerando um índice de inadimplência maior.

Por se tratar de contratos de crédito consignado em folha, as instituições financeiras acabam fazendo concessões maiores na liberação do crédito, dispensando a burocracia e os métodos de análise de risco, fazendo com que haja um aumento no índice de inadimplência.

No entanto, há também que se levar em consideração outras variáveis, como a taxa de juros, na qual pode-se identificar uma relação de que, quanto maiores as taxas, menores são os índices de inadimplência, devido a ser relacionada ao perfil do cliente, julgando-o com alto risco ou não gerando maiores critérios em relação à concessão do crédito.

De acordo com o apresentado neste trabalho, pode-se constatar o quanto é importante obter modelos de análise criteriosos que ajudem as instituições financeiras a prever, com precisão, o risco de inadimplência dos clientes, já que, de acordo com os resultados, algumas variáveis analisadas apresentaram uma teoria diferente do proposto na expectativa teórica.

Dessa forma, concluímos que o modelo Probit se constitui como uma relevante ferramenta de estudo para gerenciamento de riscos. Quanto a estudos futuros, propõe-se analisar outras variáveis importantes, como análises social, psicográfica e comportamental, que não são levadas em consideração para entender se esses perfis afetam a inadimplência.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, J.; SILVA, I. A.; PHILERENO, D. Critérios utilizados na concessão de crédito: um estudo de caso em uma cooperativa de Caxias do Sul. *Revista Contabilidade, Ciência da Gestão e Finanças*, v. 3, n. 1, p. 117-128, 2015.
- BACEN – Banco Central do Brasil. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pt-br/#!/home>>. Acesso em: abr. 2017.
- BARBETTA, P. A. *Estatística aplicada às ciências sociais*. 5. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2002.
- CAMARGOS, M. A.; CAMARGOS, M. C. S.; ARAÚJO, E. A. A inadimplência em um programa de crédito de uma instituição financeira pública de Minas Gerais: uma análise utilizando regressão logística. *REGE Revista de Gestão*, v. 19, n. 3, p. 467-486, jul./set. 2012.
- CARLS, L. G.; DAL RI, M. K. Aposentado do INSS com crédito consignado em uma instituição financeira bancária (2013): um estudo de caso. *UNIJUI*, nov. 2015. Disponível em: <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/3094>>. Acesso em: 15 mar. 2017.
- COSTA, R. R. *Análise empresarial avançada para crédito*. São Paulo: Qualitymark, 2003.
- CRESPI JÚNIOR, H.; PERERA, L. C. J.; KERR, R. B. Artigos Tecnológicos: Gerenciamento do Ponto de Corte na Concessão do Crédito Direto ao Consumidor. *Revista de Administração Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 269-285, mar./abr. 2017.
- DIEHL, A. A.; TATIM, D. C. *Pesquisa em ciências sociais aplicadas – métodos e técnicas*. São Paulo: Ed. Prentice Hall, 2004.
- FERREIRA, M. A. M.; CELSO, A. S. S.; BARBOSA NETO, J. E. Aplicação do modelo logit binominal na análise do risco de crédito em uma instituição bancária. *Revista de Negócios*, v. 17, n. 1, p. 41 – 59, jan./mar. 2012.
- FERREIRA, I. C. B. *Crédito consignado e superendividamento*. 36f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Faculdade de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2008. Disponível em: <http://www3.pucrs.br/pucrs/files/uni/poa/direito/graduacao/tcc/tcc2/trabalhos2008_1/isabel_cristina.pdf>. Acesso em: 15 set. 2017.
- FRANCISCO, J. R. S.; AMARAL, H. F.; BERTUCCI, L. A. Risco de Crédito em Cooperativas: uma análise com base no perfil do cooperado. *Sociedade, Contabilidade e Gestão*, v. 7, n. 2, jul./dez. 2012.
- GOUVÊA, M. A.; GONÇALVES, E. B.; MANTOVANI, D. M. N. Aplicação de regressão logística e algoritmos genéticos na análise de risco de crédito. *Revista Universo Contábil*, v. 8, n. 2, p. 84 – 102, abr./jun. 2012.
- GOUVEIA, F. H. C.; AFONSO, L. E. Empréstimo consignado para aposentados e pensionistas do INSS: um estudo exploratório com a utilização de princípios de matemática atuarial. *BBR - Brazilian Business Review*, Vitória, v. 7, n. 1, p. 66-96, jan./abr. 2010.
- GUIMARÃES, I. A.; CHAVES NETO, A. Reconhecimento de Padrões: Metodologias Estatísticas em Crédito ao Consumidor. *RAE – Eletrônica*, São Paulo, v. 1, n. 2, jul./dez. 2002.
- GUIMÓN, J. Intellectual capital reporting and credit risk analysis. *Journal of Intellectual Capital*, v. 6, n. 1, p. 28-42, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/14691930510574645>>. Acesso em: 22 out. 2017.
- HAIR JR., J. F. et al. *Análise multivariada de dados*. São Paulo: Bookman, 2009.

_____. *Fundamentos de pesquisa de marketing*. 3. ed. São Paulo: Ed. AMGH LTDA., 2014.

LOCATELLI, R. et al. Determinantes da inadimplência no crédito habitacional direcionado a classe média emergente brasileira. *Revista de Finanças Aplicadas*, v. 1, 2015. p. 1-30.

MACEDO, N. D. *Iniciação à pesquisa bibliográfica*. 2. ed. São Paulo: Ed. Loyola, 1994.

MADICHIE, N. O.; NKAMNEBE, A. D. Micro-credit for microenterprises?: A study of women “petty” traders in Eastern Nigeria. *Gender in Management: An International Journal*, v. 25, n. 4, p. 301-319, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/17542411011048173>>. Acesso em: 23 out. 2017.

PÁDUA, E. M. M. *Metodologia de pesquisa – abordagem teórico-prática*. 13ª edição. São Paulo. Ed. Papirus, 2004.

PEREIRA, S. L. G. Na mira do crédito. *FGV SB sistema de bibliotecas*, fev/abr. 2006. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/view/34366>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. *Econometria: modelos e previsões*. São Paulo: Ed. Campus, 1998.

RAMPAZZO, L. *Metodologia científica – para alunos do curso de graduação e pós-graduação*. 3ª edição. São Paulo: Ed. Loyola, 2002.

RIBEIRO, C. F.; ZANI, J.; ZANINI, F. A. M. Estimação da probabilidade de inadimplência: uma verificação empírica na universidade católica de pelotas. *Revista Anpad*, set. 2009. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/FIN645.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2017.

RODRIGUES, E. A. S. et al. VII - o efeito da consignação em folha nas taxas de juros dos empréstimos pessoais. *Economia Bancária e Crédito*, ago. 2006. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/Pec/spread/port/rel_econ_ban_cred.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2017.

SANTOS, J. O.; GODOI, A. F.; BERTONCELO, V. R. Ensaio sobre o microcrédito e as metodologias de análise de crédito: aspectos relacionados à sua origem, desenvolvimento e o modelo de escoreamento comportamental – behavioural scoring. *Revista de Administração de Roraima*, v. 5, n. 1, jan./jun. 2015.

SANTOS, J. O. *Análise de crédito – empresas e pessoas físicas*. 2. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2003.

SCHUH, A. B.; CORONEL, D. A.; BENDER FILHO, R. Payroll loans and its relationship with the aggregate economic activity (2004-2014). *Revista de Administração Mackenzie*, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 148-173, jan./fev. 2017.

TAKEDA, T.; BADER, F. L. C. VI - Consignação em folha de pagamento – fatores da impulsão do crédito. *Economia Bancária e crédito*. Ago. 2006. Disponível em <http://www.bcb.gov.br/Pec/spread/port/rel_econ_ban_cred.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2017.

YAMAMOTO, W. et al. *O gerenciamento de risco de crédito em um banco de varejo: um estudo do segmento pessoa física*. Universidade UNIVAP. 2011. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2011/anais/arquivos/0123_0899_01.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2017.

YU-FENG, M. Tendency and responses to credit card fraud in Taiwan. *Journal of Financial Crime*, v. 12, n. 4, p. 344-351, 2005.