Revista de Contabilidade Dom Alberto
ISSN 2317-6148

ANÁLISE DO RISCO DE CRÉDITOE SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A REDUÇÃO DA INADIMPLÊNCIA: UM ESTUDO DE CASO COM APLICAÇÃO DE REGRESSÃO LOGÍSTICA EM UMA INSTITUIÇÃO FINANCEIRA

Rodrigo da Silveira Kappel [1]

Débora Dorfey [2]

Vinícius Costa da Silva Zonatto [3]

RESUMO

O estudo tem por objetivo investigar os fatores condicionantes de inadimplência nos processos de financiamento concedidos por uma instituição financeira do Estado do Rio Grande do Sul. A análise da pesquisa é desenvolvida a partir de evidências quantitativas obtidas com base em procedimentos estatísticos de regressão logística binária. Com isso, o estudo é realizado com uma amostra de 84 contratos de crédito de empresas, concedidos entre o período de janeiro de 2014 até junho de 2015, na qual a variável dependente foi a qualidade do crédito, definida pela adimplência ou inadimplência dos clientes na operação do empréstimo. Foram utilizadas 12 variáveis explicativas referentes aos contratos, às empresas e aos avalistas, das quais seis demonstraram-se significantes na avaliação do risco de inadimplência. Após a aplicação das técnicas estatísticas foi possível identificar que quanto maior o tempo de associação na instituição financeira, o número de parcelas do financiamento, a proporção do faturamento anual sobre o valor do financiamento e a proporção dos bens da empresa sobre o valor do financiamento, menor será a probabilidade desta empresa se tornar inadimplente. Por outro lado, quanto maior o endividamento total dos avalistas e o valor dos bens declarados da empresa, maior será a probabilidade desta empresa se tornar inadimplente.

Palavras-chave: Risco de Crédito, Inadimplência, Regressão Logística.

ABSTRACT

The objective of this study is to investigate the factors determining default in the financing processes granted by a financial institution in the State of Rio Grande do Sul. The analysis of the research is based on quantitative evidence obtained from statistical procedures of binary logistic regression. Thus, the study is carried out with a sample of 84 credit agreements of companies, granted between January 2014 and June 2015, in which the dependent variable was credit quality, defined as the default or default of the clients in the loan operation. Twelve explanatory variables related to contracts, companies and guarantors were used, six of which were significant in assessing the risk of default. After applying the statistical techniques, it was possible to identify that the longer the association time in the financial institution, the number of financing installments, the proportion of annual revenues over the value of the financing and the proportion of the company's assets over the value of the financing, the lower the probability of this company becoming defaulted. On the other hand, the greater the total indebtedness of the guarantors and the value of the declared assets of the company, the greater the probability of this company becoming defaulted.

Keywords: Credit Risk, Delinquency, Logistic Regression.

[1] Doutorando em Ciências Contábeis pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Mestre em Economia (Controladoria) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGE/UFRGS). Professor e Coordenador do Curso de Ciências Contábeis da Faculdade Dom Alberto (FDA). e-mail: rodrigokappel@terra.com.br

[2] Bacharela em Ciências Contábeis pela Faculdade Dom Alberto (FDA). e-mail: deboradorfey@hotmail.com

[3] Doutor em Ciências Contábeis e Administração pela Universidade Regional de Blumenau (FURB). Professor do Programa de Pós-graduação em Ciências Contábeis da Universidade Regional de Blumenau (PPGCC/FURB). e-mail: viniciuszonatto@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

As instituições financeiras são agentes intermediadores de riquezas e do meio circulante, no qual atuam na captação de recursos para conceder em forma de crédito aos seus tomadores (SCHRICKEL, 1999). Os tomadores de recursos exercem um papel fundamental na intermediação monetária, sendo que o crédito está diretamente relacionado com a necessidade do cliente, portanto é preciso conhecê-lo quanto a sua situação financeira e patrimonial, visto que imprevistos podem ocorrer a qualquer momento, o que pode levar o tomador a inadimplência. (SANTOS, 2003).

Para Schrickel (1999), quanto mais completas forem as informações sobre o cliente, mais segura será a análise de crédito, pois o principal objetivo da análise de crédito em uma instituição financeira é identificar os riscos inerentes no processo, evidenciar conclusões quanto à capacidade de pagamento do tomador e fazer recomendações relativas à melhor estruturação e tipo de empréstimo a conceder. Nesse sentido, o processo de análise de crédito envolve uma série de fatores como, conhecimento sobre o que está sendo decidido, método para tomar a decisão, utilização de instrumentos e técnicas que auxiliem o especialista da área de crédito, entre outros. Para uma análise ideal levantam-se todos os questionamentos em torno da decisão de conceder ou não crédito ao perfil do credor, a situação exige reflexão e averiguação, pois crédito e risco caminham juntos. (SCHRICKEL,1999).

O processo de concessão de crédito deve ser embasado em critérios técnicos e considerar a identificação dos aspectos favoráveis e desfavoráveis ao crédito solicitado, detalhando os riscos envolvidos. Segundo Schrickel (1998, p. 45), “o risco sempre estará presente em qualquer empréstimo, não há empréstimo sem risco, porém, o risco deve ser razoável e compatível ao negócio do banco e à sua margem mínima esperada.” Para a avaliação do risco de crédito são utilizados modelos de análise de crédito *(credit scoring)*, onde estes modelos classificam o risco do tomador de crédito se tornar inadimplente. Conforme Berni (1999), o *scoring* tem sido uma técnica que permite avaliar e pontuar o limite de crédito que se pode atribuir a um determinado cliente.

A utilização de modelos de análise de risco de crédito, *credit scoring*, assim como estudos que buscam identificar os fatores condicionantes da inadimplência, são relevantes no sentido de auxiliar a instituição financeira no momento da decisão de conceder crédito ao cliente, assim como também visam mitigar o risco no momento da concessão do crédito. Percebe-se que são diversos os estudos empíricos que abordam o tema no Brasil e, como exemplo, podemos destacar os estudos de Camargos, Camargos e Araújo (2012), Gonçalves, Gouvêa e Mantovani (2013), Magro, Mondini e Hein (2015), Palmuti e Picchiai (2012), Camargos *et al*. (2010), Francisco, Amaral e Bertucci (2012).

Com isso, considerando a importância da análise de risco de crédito, o presente estudo procura investigar os fatores condicionantes da inadimplência nos processos de financiamento concedidos por uma das agências de uma instituição financeira no período de janeiro de 2014 até junho de 2015, propondo solucionar a seguinte problema de pesquisa: quais critérios podem influenciar na redução da inadimplência dos processos de financiamentos concedidos por uma instituição financeira do Estado do Rio Grande do Sul?

Dessa maneira este estudo tem como objetivo geral identificar e avaliar quais critérios podem influenciar na redução da inadimplência dos processos de financiamento concedidos por uma instituição financeira. De forma mais específica, objetiva-se: (i) identificar os principais critérios para análise de crédito; (ii) identificar os fatores condicionantes de inadimplência nos processos de financiamento; (iii) avaliar a influência das variáveis selecionadas sobre a inadimplência.

Ao consultar diversos periódicos nacionais da área da contabilidade, classificados nos extratos de B1 a B5 do Qualis Capes, além de artigos publicados em revistas da área, verificase que os estudos desenvolvidos até o momento sobre a inadimplência em instituições financeiras tratam de: (i) apresentar uma sugestão de modelo *credit scoring* para análise de concessão de crédito a micro e pequenas empresas. (CAMARGOS, CAMARGOS e ARAÚJO 2012); (ii) aplicar a regressão logística no desenvolvimento de um modelo de predição de *credit scoring*. (GONÇALVES, GOUVEA e MANTOVANI, 2013); (iii) gestão dos riscos de inadimplência dos tomadores de crédito (MAGRO, MONDINI e HEIN 2015); (iv) mensurar o risco de crédito por meio de análise estatística. (PALMUTI e PICCHIAI 2012).

Nesse sentido, este estudo busca identificar e avaliar quais critérios podem influenciar na redução da inadimplência dos processos de financiamento concedidos por uma instituição financeira, por meio das principais variáveis utilizadas nas pesquisas empíricas destacadas acima assim como os principais critérios utilizados pela empresa pesquisada. Com isso, estas relações serão avaliadas por meio de regressão logística binária, com dados extraídos de empréstimos concedidos à empresas, por uma instituição financeira do Estado do Rio Grande do Sul, o que diferencia esta pesquisa das demais e justifica a sua execução.

Por fim, este trabalho está organizado em cinco partes, incluindo primeiramente esta introdução. Na sequência será apresentado o aporte teórico da pesquisa e, a terceira parte, é destinada a estratégia empírica que possibilitou o desenvolvimento do estudo. A quarta parte evidencia a apresentação e análise dos dados da pesquisa e, a última seção do estudo é destinada as conclusões e recomendações para futuros trabalhos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Crédito e Análise de Crédito

O crédito é a disposição de alguém ceder parte de seu patrimônio a outra pessoa, com a perspectiva de que esse valor volte integralmente a sua posse depois de um determinado tempo. Este patrimônio pode ser em forma de recursos financeiros ou bens (SCHRICKEL, 1999, p. 21) e, de acordo com Silva (2014, p.45), um banco, que tem a intermediação financeira como sua principal atividade, disponibiliza o crédito ao seu cliente, sob forma de financiamento ou empréstimo com a promessa de pagamento em um prazo predeterminado. Dessa forma, a instituição financeira empresta um determinado valor ao cliente, recebendo um valor maior no futuro. Para Silva (1988), conceder crédito é confiar ao cliente valores ou bens por meio da promessa do cumprimento futuro desta obrigação e, portanto, é indispensável que se trabalhe com o máximo de informações possíveis sobre o cliente, objetivando garantir maior probabilidade de retorno do crédito concedido.

Por outro lado, é fundamental a realização da análise de crédito no momento da concessão. Para Santos (2003, p. 43), "o objetivo da análise de crédito é o de averiguar se o cliente possui idoneidade e capacidade financeira para amortizar a dívida". Segundo o autor um dos principais fatores a serem analisados para a concessão de crédito são os C's do crédito (caráter, capacidade, capital, colateral e condições) que medem a intensão tomador quitar o seu empréstimo e suas condições de liquidação do crédito.

Para Schrisckel (1998), os C's caráter e capacidade são de relevância primária e os demais complementares. Não se deve tomar decisão sobre apenas um "C" isolado, eles devem ser analisados em conjunto, pois uma decisão baseada sobre apenas um deles provavelmente gerará algum problema decorrente da falta de análise dos demais.

A importância da realização da análise de crédito em instituições financeiras vai muito além da formalidade, pois devemos considerar os riscos de crédito ligados a cada proposta de financiamento. Segundo Schrickel (1999, p. 22-23), quanto mais completas forem as informações em geral, mais segura será a análise conforme destaca o autor:

> O principal objetivo da análise de crédito numa instituição financeira (como para qualquer emprestador) é o de identificar os riscos nas situações de empréstimo, evidenciar conclusões quanto à capacidade de pagamento do tomador, e fazer recomendações relativas à melhor estruturação e tipo de empréstimo a conceder, à luz das necessidades financeiras do solicitante e dos riscos identificados na operação.

Conforme Schirickel (1999), o processo de análise de crédito é bastante complexo e envolve uma série de fatores como, conhecimento sobre o que está sendo decidido, método para tomar a decisão, assim como a utilização de instrumentos e técnicas que auxiliem o especialista da área de crédito. Para uma análise eficiente é importante considerar todos os questionamentos em torno da decisão de conceder ou não crédito ao perfil do credor, na medida que a situação exige reflexão e averiguação, pois crédito e risco caminham juntos.

Portanto, a análise de crédito é a avaliação realizada pela instituição financeira, sendo indispensável fazer uma análise criteriosa com o objetivo de conhecer efetivamente o cliente e principalmente as suas reais condições de pagamento do crédito. Com isso, por meio destas informações sobre o cliente, será possível definir os riscos existentes no processo de concessão do crédito.

2.2 Risco de Crédito

As instituições financeiras que concedem crédito diariamente enfrentam os riscos de crédito inerentes a cada proposta formalizada. Segundo Schrickel (1998, p. 45), “o risco sempre estará presente em qualquer empréstimo, não há empréstimo sem risco, porém, o risco deve ser razoável e compatível ao negócio do banco e à sua margem mínima almejada (receita).”

O processo de análise para a concessão do crédito deve conduzir para os esclarecimentos das dúvidas, incertezas e concluir elaborando recomendações sobre possíveis medidas e atitudes que possam contribuir para minimizar o risco de crédito. (SCHRISCKEL, 1998). Destaca Silva (1988, p.34) que:

Risco existe quando o tomador de decisões pode basear-se em probabilidades objetivas para estimar diferentes resultados, de modo que sua expectativa se baseia em dados históricos e, portanto, a decisão é tomada a partir de estimativas julgadas aceitáveis pelo tomador de decisões.

Conforme Abreu Filho *et al.* (2008), o conceito de risco é muito amplo, devendo-se dar importância aos elementos do risco total e financeiro. As principais causas do risco econômico têm relação com políticas econômicas, novas tecnologias, o mercado, planejamento e gestão da empresa. As principais causas do risco financeiro estão relacionadas com o endividamento e a capacidade de pagamento do cliente.

Por outro lado, não se deve analisar uma linha de crédito isolada, devemos conhecer os outros riscos contraídos pelo cliente, na instituição onde este irá tomar o crédito e também em outras instituições, pois muitas vezes o cliente possuí um um forte colateral, mas grande parte dessas garantias podem star em garantia de outras instituições. (BERNI, 1999). Complementa Schrickel (1998, p. 45), “sem dúvida, o maio risco numa operação de crédito é o total desconhecimento sobre quem seja o tomador ou sobre o que é a operação que se deseja efetuar.” De acordo com Figueiredo (2001), os riscos de crédito podem ser divididos em:

- ✓ Risco de inadimplência: risco do não pagamento, por parte do tomador, em uma operação de crédito.
- ✓ Risco de degradação de garantia: risco de perda das garantias oferecidas por um tomador em função de desvalorização do bem no mercado.
- ✓ Risco de concentração de crédito: possibilidade de perdas em função da concentração de empréstimos em poucos setores da economia, classes de ativos ou de empréstimos elevados para um único cliente.
- ✓ Risco de degradação de crédito: perda pela diminuição da qualidade creditícia do tomador de crédito, emissor de um título ou contraparte de uma transação, ocasionando uma diminuição no valor de suas obrigações.
- ✓ Risco soberano: risco de perdas envolvendo transações internacionais, quando o tomador de um empréstimo não pode honrar seu compromisso por restrições do país sede.

Assim, nesse cenário de incertezas de avaliação de eventos futuros, é fundamental conhecer bem o cliente e a operação de crédito que se formaliza, para isso é necessário dominar as informações pessoais, financeiras e econômicas do tomador do crédito, definindo os riscos, bem como moderá-los para evitar uma futura inadimplência. Os sistemas *credit scoring* podem ser utilizados como facilitadores no momento da avaliação de risco do cliente.

2.3 *Credit Scoring*

"Na avaliação do risco de crédito são utilizados modelos chamados *credit scoring* (pontuação de crédito), para classificar o risco de o tomador de crédito se tornar inadimplente e auxiliar na tomada de decisão de conceder ou não o crédito." (CAMARGOS, CAMARGOS, ARAÚJO, 2012). Para Berni (1999), o *scoring* tem sido uma técnica que permite avaliar e pontuar o limite de crédito que se pode atribuir a determinado cliente.

Casa Nova (2013) destaca a importância de utilizar modelos estruturados, pois reduzem o risco da concessão do crédito a possíveis maus pagadores. De acordo com os autores, há maior dano à organização, se um mau cliente for classificado como bom pagador

do que a situação contrária e, por essa razão, além dos índices gerais de ajuste, é necessário observar com cuidado a taxa de acertos de classificação dos inadimplentes.

Para Berger e Frame (2007), essa pontuação é uma abordagem estatística que busca prever a probabilidade de um tomador se tornar adimplente ou inadimplente. Conforme Falangis, 2008, é um método que classifica os tomadores de crédito entre bons e ruins e é utilizado pelos bancos para minimizar o número de clientes inadimplentes. Complementa Berni (1999), que em caso de pessoas jurídicas, essa avaliação por meio de pontuação tem interferência de fatores determinantes como o porte da empresa, ramo ou setor de atividade, produtos com boa aceitação no mercado, perspectivas futuras, entre outros fatores que devem ser considerados. Nesse sentido, uma maneira de se prever a probabilidade de um cliente se tornar inadimplente é a utilização de um modelo econométrico de regressão logística, onde se verifica a relação das variáveis de risco com a inadimplência.

2.4 Regressão Logística

A análise da regressão relaciona-se ao estudo da dependência da variável investigada em correlação as variáveis independentes, "visando estimar e/ou prever o valor médio (da população) da primeira em termos dos valores conhecidos ou fixados (em amostragens repetidas) das segundas." (GUJARATI; PORTER, 2011, p. 39).

Conforme Palmuti e Picchiai (2012) a regressão logística é uma derivada do *credit scoring*, onde os dados amostrais são empregados para estabelecer um conjunto de equações, em que as variáveis de risco buscam explicar a inadimplência dos clientes. Para Hosmer; Lemeshow (1989), o objetivo na análise de regressão logística é descrever o comportamento matemático de Y em função dos valores de X. Dessa forma, por meio do método de estimação da máxima verossimilhança, os indicadores do modelo serão calculados, pois em um modelo de regressão logística a probabilidade de um evento ocorrer é expressa pela seguinte equação:

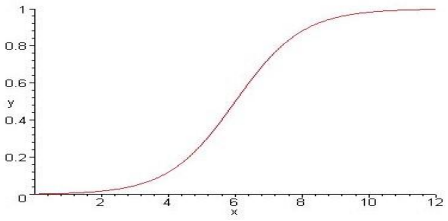
$$P\ (Y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

Em que:

$$z = \beta o + \sum_1^n \beta X$$

A Regressão logística prevê a probabilidade de um evento ocorrer, o qual pode estar entre 0 e 1. A relação entre a variável independente e a variável dependente pode ser representada graficamente por uma curva em forma de S, conforme destacado na Figura 1. (CAMARGOS, CAMARGOS, ARAÚJO, 2012).

Figura 1: Curva logística



Fonte: Elaborado pelos autores

Pamuti e Picchiani (2012) testaram um modelo de regressão logística em uma amostra de 1605 clientes que obtiveram crédito na região de Minas Gerais. Utilizaram como variável dependente a qualidade do crédito (adimplente ou inadimplente). O modelo estimado pelos autores foi composto por seis variáveis explicativas, resultantes na equação apresentada a seguir:

$$z = -0{,}853 + 0{,}006(vl_{lib}) + 0{,}557(formal) + 0{,}115(renda) + 0{,}235(vl_{prest})$$

$$- 0{,}262(prazo_{pgto}) + 19{,}392(tx_{juros})$$

Onde: vl_{lib} – representa o valor liberado; formal – representa o grau de formalidade; renda – representa a renda; vl_{prest} – representa o valor da prestação; $prazo_{pgto}$ – representa o prazo de pagamento; tx_{juros} – representa a taxa de juros.

O modelo estimado por Pamuti e Picchiani (2012), classificou corretamente 87,4% quanto ao perfil de adimplência e inadimplência, representando 1379 clientes do total da amostra, sendo 173 do grupo de inadimplentes e 1206 clientes do grupo de adimplentes. Os autores evidenciaram que as variáveis que possuem influência na qualidade do crédito estão diretamente relacionadas ao risco.

Camargos, Camargos e Araújo (2012) desenvolveram um modelo de regressão logística para a classificação de clientes de uma instituição financeira pública do Estado de Minas Gerais. A amostra foi formada por 9232 empresas que obtiveram crédito entre junho de 1997 e dezembro de 2005. A variável dependente utilizada foi a qualidade do crédito, ou seja, adimplente ou inadimplente. O modelo estimado foi composto por cinco variáveis explicativas, resultantes na equação apresentada a seguir:

$$n\left(\frac{p}{(1-p)}\right) = -2{,}15 + 0{,}0000245.X_1 - 0{,}329.X_{20} - 0{,}0000176.X_2 - 0{,}503.X_{11} + 0{,}00330.X_{12}$$

Onde: X_1– representa o valor do financiamento; X_{20}– representa a proporção de bens do avalista sobre o valor do financiamento; X_2– representa o valor dos investimentos fixos do projeto; X_{11}– representa o tempo de atividade da empresa; X_{12}– representa a proporção do faturamento sobre o valor do financiado.

O modelo proposto pelos autores classificou corretamente 88,5% o que representa 8173 empresas do total da amostra de 9232. Percebe-se que o valor do financiamento e a proporção deste sobre o faturamento são fatores condicionantes da inadimplência.

Por fim, o Quadro 1 apresenta uma síntese de alguns estudos no mercado brasileiro sobre a inadimplência em operações de crédito, utilizando o método de regressão logística.

Quadro 1- Síntese de trabalhos relacionados a inadimplência

Autores	Método	Conclusão
Camargos, Camargos e Araújo (2012)	Regressão logística hierárquica	O modelo proposto classificou corretamente 88,5% do total da amostra de 9.232. Percebe-se que o valor do financiamento e a proporção deste sobre o faturamento são fatores condicionantes na inadimplência.
Camargos *et al.* (2010)	Regressão logística Binária	O modelo identificou como fatores condicionantes da inadimplência: quanto maior o tempo de atividade da empresa, o valor dos bens do avalista, o faturamento, o tempo de experiência dos sócios, entre outros, menor a probabilidade de inadimplência.

Pamuti e Picchiani (2012)	Regressão logística	O modelo estimado classificou corretamente 87,4% do total da amostra de 1.635, dessa forma as variáveis que possuem influência na qualidade do crédito estão diretamente relacionadas ao risco (valor do financiamento, taxa de juros, valor da prestação, renda, etc.)
Gonçalves, Gouvê, Mantovani (2013)	Regressão logística	O modelo logístico apresentou uma taxa de acerto de 70,2%. As variáveis que afetam positivamente a probabilidade de se ter um bom cliente (adimplente) são: primeira e segunda faixa de número de parcelas e primeira faixa de valor do empréstimo.

Fonte: Elaborado pelos autores

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho caracteriza-se como um estudo de caso, que é considerado como o mais adequado para a investigação de um fenômeno contemporâneo de acordo com o seu contexto atual. De acordo com o autor Gil (2010, p. 37), o estudo de caso é:

> Uma modalidade de pesquisa amplamente utilizada nas ciências biomédicas e sociais. Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados.

Foi utilizada a pesquisa descritiva e, de acordo com Gil (2001, p.45), "a pesquisa descritiva deste tipo tem como objetivo primordial à descrição das características de determinada população, fenômeno, ou estabelecimento de relações entre variáveis". Já a abordagem do problema é quantitativa, com a utilização de dados primários coletados diretamente da empresa, considerando que o autor é colaborador da empresa pesquisada e possuí acesso as informações necessárias para a realização do estudo. Para Longaray *et al.* (2003), a pesquisa quantitativa é caracterizada pelo emprego de instrumentos estatísticos, tanto na coleta como no tratamento dos dados.

A técnica estatística utilizada para a mensuração do resultado foi a regressão logística. Conforme Palmuti e Picchiai (2012) a Regressão Logística é uma derivada do *credit scoring*,

onde os dados amostrais são empregados para estabelecer um conjunto de equações, em que as variáveis de risco buscam explicar a inadimplência dos clientes.

3.1. Definição da Amostra, Coleta e Tratamento dos Dados

A amostra é composta por empresas que obtiveram crédito em uma das agências da instituição financeira estudada entre o período de janeiro de 2014 até junho de 2015. Foram liberados um total de 2.979 contratos de crédito para pessoa física e pessoa jurídica, onde para seleção da amostra foram utilizados os seguintes critérios: (i) utilizar somente contratos de crédito concedidos para empresas; (ii) utilizar contratos em linhas de crédito de imóveis, veículos, máquinas e equipamentos, capital de giro e crédito geral; (iii) exclusão dos contratos de empresas que pertencem a um grupo econômico e (iv) exclusão dos contratos que não continham informações suficientes ou dados ausentes. Em vista disso, após a utilização desses critérios, a amostra final foi composta por 84 contratos de crédito.

Para o tratamento dos dados e análises estatísticas de regressão logística foram utilizados os softwares EWiews 7 e Stata 12, sendo que por meio deles, foi possível identificar o modelo de regressão logística para alcançar o objetivo do estudo. Nesse sentido, adota-se, para a interpretação dos resultados, o nível de significância α de 10%, ou seja, aceita-se a hipótese em que a correlação significativa bilateral ocorrer até o nível de 0,10.

3.2. Definição Operacional das Variáveis

Este estudo tem por objetivo investigar os fatores condicionantes da inadimplência nos processos de financiamento concedidos por uma das agências de uma instituição financeira no período de janeiro de 2014 até junho de 2015. A qualidade do crédito, ou seja, adimplente ou inadimplente, atua como variável dependente, enquanto que as características da empresa e do contrato de crédito atuam como variáveis independentes.

3.2.1. Definição Operacional das Variáveis Dependentes

Considerando que objetiva-se investigar os fatores influenciam a inadimplência em operações de crédito, a variável dependente deste estudo será a qualidade do crédito

(adimplência ou inadimplência), ou seja, uma variável geralmente usada em modelos de *credit scoring* e em estudos sobre inadimplência como nos estudos de Camargos, Camargos e Araújo (2012), Palmuti e Picchiai (2012), Gonçalves, Gouvêa e Mantovani (2013), Camargos *et al.* (2010), dentre outros. Nesse sentido, foram considerados clientes inadimplentes aqueles com atraso igual ou superior a 14 dias, 30 dias e 60 dias em ao menos uma das parcelas do contrato de crédito, visto que serão testados três modelos econométricos para análise desta relação com as variáveis explicativas. Já os adimplentes foram considerados os clientes que não possuíram atraso em nenhuma parcela do contrato, ou que esse atraso tenha sido inferior aos prazos estabelecidos.

3.2.2. Definição Operacional das Variáveis Independentes

As variáveis independentes também foram selecionadas a partir de estudos empíricos anteriores e possibilidade de acesso operacional, bem como variáveis que fossem capazes de explicar a situação de adimplência ou inadimplência dos clientes em seus contratos de crédito. O conjunto inicial de variáveis pré-selecionadas encontra-se destacado a seguir.

- ✓ Valor do financiamento: Esta variável refere-se ao valor que o cliente obteve de financiamento na instituição financeira.
- ✓ Número de parcelas do financiamento: Demonstra a quantidade de parcelas do empréstimo.
- ✓ Faturamento dos últimos doze meses: É uma variável que apresenta o valor total da receita anual da empresa.
- ✓ Proporção do faturamento anual sobre o valor do financiamento: É uma variável que apresenta quanto o faturamento anual da empresa representa no valor do financiamento. Esta variável será representada da seguinte forma: fat / vlr_fin
- ✓ Endividamento total da empresa: Esta variável demonstra o endividamento total da empresa de acordo com a consulta ao Banco

Central do Brasil- BACEN, ou seja, apresenta quanto a empresa tem tomado de crédito em todas as instituições financeiras do país.

✓ Proporção do endividamento total no faturamento médio: É uma variável que apresenta quanto o endividamento total representa no faturamento médio da empresa. Esta variável será representada da seguinte forma: end_total_/_fat_md

✓ Endividamento total dos avalistas: Demonstra a soma do endividamento total dos avalistas, de acordo com o BACEN.

✓ Tempo de atividade da empresa- em anos: Refere-se ao tempo de constituição da empresa.

✓ Valor dos bens declarados da empresa: Esta variável apresenta qual o valor, em reais, que a empresa possui declarado, de acordo com cadastro da mesma.

✓ Proporção dos bens da empresa sobre o valor do financiamento: É uma variável que apresenta quanto os bens da empresa representam no valor do financiamento. Esta variável será representada da seguinte forma: bens_/_vlr_fin

✓ Tempo de associação na instituição financeira: Representa quanto tempo a empresa possui conta na instituição financeira.

✓ Valor do capital social integralizado na instituição financeira: Refere-se a qual o valor que a empresa integralizou de capital social para se associar da instituição financeira.

Por fim, o Quadro 2 evidência o resumo das variáveis independentes e a terminologia utilizada nos modelos.

Quadro 2 – Resumo das Variáveis Independentes

Código	Origem	Nome da Variável
vlr_fin	Contrato	Valor do financiamento
n_parc	Contrato	Número de parcelas do financiamento
fat_anual	Contrato	Faturamento dos últimos 12 meses
fat_vlr_fin	Contrato	Proporção do faturamento anual sobre o valor do financiamento
end_total	BACEN	Endividamento total da empresa
end_total_fat_md	BACEN/contrato	Proporção do endividamento total no faturamento médio
end_total_avais	BACEN	Endividamento total dos avalistas
temp_ativ_emp	Cadastro	Tempo de atividade da empresa - em anos
vlr_bens_emp	Cadastro	Valor dos bens declarados da empresa
bens_vlr_fin	Cadastro/contrato	Proporção dos bens da empresa sobre o valor do financiamento
temp_assoc	Cadastro	Tempo de associação na instituição financeira
vlr_cap	Cadastro	Valor do capital social integralizado na instituição financeira

Fonte: Elaborado pelos autores

3.3. Definição do Modelo

Considerando que este estudo tem como objetivo investigar os fatores condicionantes da inadimplência nos processos de financiamento concedidos por uma instituição financeira, no período de janeiro de 2014 até junho de 2015, foram estimados três modelos econométricos para análise desta relação, sendo que o primeiro modelo considera clientes inadimplentes aqueles com atraso igual ou superior a 14 dias, o segundo modelo considera clientes inadimplentes aqueles com atraso igual ou superior a 30 dias e o terceiro modelo considera clientes inadimplentes aqueles com atraso igual ou superior a 60 dias.

Inicialmente os três modelos de regressão logística foram estimados com todas as variáveis explicativas pré-selecionadas, conforme apresentado no Quadro 2. Deste modo, foi realizada uma análise prévia de cada variável independente ou explicativa com relação à variável dependente. No entanto, observa-se que conforme combinadas estas variáveis, algumas variáveis explicativas perdem a significância no modelo analisado, além de apresentarem problemas de alta correlação. Em vista disto, foi realizada a exclusão das variáveis que apresentavam menor significância e problemas de alta correlação, tendo em vista a obtenção de um modelo que melhor esclarecesse a relação entre os fatores do risco de crédito e a inadimplência.

Com isso, foi possível identificar as equações que evidenciam as variáveis relacionadas no modelo final, conforme destacado a seguir:

1° Modelo – Inadimplência ≥ 14 dias

$$\text{inad}_{14_{\text{dias}}} = \alpha_0 + \beta_{1(\text{temp}_{\text{assoc}})} + \beta_{2(\text{n}_{\text{parc}})} + \beta_{3(\text{end}_{\text{total}})} + \beta_{4\left(\text{end}_{\text{total}_{\text{avais}}}\right)} + \beta_{5\left(\frac{\text{fat}}{\text{vlr fin}}\right)} + \beta_{6\left(\text{vlr}_{\text{bens}_{\text{emp}}}\right)} + \beta_{7\left(\frac{\text{bens}}{\text{vlr fin}}\right)} + \beta_{8\left(\frac{\text{end total}}{\text{fat md}}\right)}$$

2° Modelo – Inadimplência ≥ 30 dias

$$\text{inad}_{30_{\text{dias}}} = \alpha_0 + \beta_{1(\text{temp}_{\text{assoc}})} + \beta_{2(\text{n}_{\text{parc}})} + \beta_{3(\text{end}_{\text{total}})} + \beta_{4\left(\text{end}_{\text{total}_{\text{avais}}}\right)} + \beta_{5\left(\frac{\text{fat}}{\text{vlr fin}}\right)} + \beta_{6\left(\text{vlr}_{\text{bens}_{\text{emp}}}\right)} + \beta_{7\left(\frac{\text{bens}}{\text{vlr fin}}\right)} + \beta_{8\left(\frac{\text{end total}}{\text{fat md}}\right)}$$

3° Modelo – Inadimplência ≥ 60 dias

$$\text{inad}_{60_{\text{dias}}} = \alpha_0 + \beta_{1(\text{temp}_{\text{assoc}})} + \beta_{2(\text{n}_{\text{parc}})} + \beta_{3(\text{end}_{\text{total}})} + \beta_{4\left(\text{end}_{\text{total}_{\text{avais}}}\right)} + \beta_{5\left(\frac{\text{fat}}{\text{vlr fin}}\right)} + \beta_{6\left(\text{vlr}_{\text{bens}_{\text{emp}}}\right)} + \beta_{7\left(\frac{\text{bens}}{\text{vlr fin}}\right)} + \beta_{8\left(\frac{\text{end total}}{\text{fat md}}\right)}$$

Por fim, com base nas discussões teóricas e por meio do modelos propostos, podemos identificar as hipóteses relacionadas aos objetivos da pesquisa:

- ✓ H0 (hipótese nula): Não existe relação entre as variáveis independentes e a variável dependente.
- ✓ H1 (hipótese alternativa): Existe relação entre as variáveis independentes e a variável dependente

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Nesta etapa do estudo, todo o esforço que se fará a seguir tem como objetivo responder ao problema de pesquisa. Dessa forma, por meio das relações entre as variáveis

investigadas foi possível identificar a influência das variáveis explicativas sobre a inadimplência.

4.1. Análise Descritiva das Variáveis Independentes

As variáveis estudadas serão empregadas no sentido de verificar sua influência na qualidade do crédito, adimplência ou inadimplência, das operações de empréstimos do período de janeiro de 2014 até junho de 2015. Desse modo, as informações relativas as variáveis estudadas estão resumidas no quadro a seguir.

Quadro 3 – Estatística descritiva das variáveis independentes

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padão
temp_assoc	0	12	4,60	3,65
n_parc	5	60	25,74	13,33
end_total	0,00	3.366.907,68	285.989,64	703.547,43
end_total_avais	0,00	1.183.950,01	100.672,27	216.028,87
fat_vlr_fin	0,50	171,32	26,32	37,98
vlr_bens_emp	0,00	800.000,00	116.205,76	185.895,90
bens_vlr_fin	0,00	29,06	2,53	4,55
end_total_fat_md	0,00	20,30	3,01	4,10

Fonte: Elaborado pelos autores

Os resultados do Quadro 3 sintetizam as informações de todos os contratos de crédito que compõem a amostra deste estudo. Percebe-se que o tempo de associação destas empresas na instituição financeira varia de 0 a 12 anos. Podemos identificar que as parcelas do financiamento variam de 5 a 60 prestações. Existem empresas que não possuem endividamento, conforme consulta ao BACEN, porém há empresas que o endividamento chega até R$ 3.366.907,68. Quanto ao endividamento total dos avalistas, observa-se como valor máximo de dívida R$ 1.183.950,01. Verifica-se que em média os faturamentos das empresas são 26 vezes superiores ao valor do financiamento, porém existem empresas em que o faturamento não chega a ser uma vez superior ao valor do financiamento. Observa-se que os valores dos bens das empresas são até 29 vezes superiores ao valor do financiamento. Também é possível analisar que em média o endividamento total das empresas compromete 3 meses de faturamento, porém, existem empresas onde o seu endividamento compromete até 20 meses de faturamento, o que podemos considerar um fator de risco e de certa forma um ponto negativo.

Assim, após realizada a análise descritiva das variáveis independentes, será apresentada a análise de correlação entre as variáveis investigadas. Os resultados desta análise são apresentados na sequência.

4.2. Análise de correlação das Variáveis Independentes

Um elemento importante a ser verificado, é se as variáveis do modelo proposto são altamente correlacionadas, pois o fato de haver multicolineariedade entre as variáveis independentes pode prejudicar a capacidade preditiva do modelo. O Quadro 4 apresenta os resultados encontrados a respeito dos coeficientes de correlação estimados para as variáveis independentes ou explicativas.

Quadro 4 – Matriz de correlação das variáveis independentes

	temp_ assoc	n_parc	end_total	end_total_ avais	fat_vlr_fin	vlr_bens_ emp	bens_vlr_ fin	end_total_ fat_md
temp_assoc	1,000							
n_parc	-0,019	1,000						
end_total	0,245	0,266	1,000					
end_total_avais	0,049	-0,129	-0,016	1,000				
fat_vlr_fin	0,253	-0,225	0,317	-0,071	1,000			
vlr_bens_emp	0,138	0,493	0,630	-0,070	0,164	1,000		
bens_vlr_fin	-0,039	0,119	0,093	-0,148	0,355	0,571	1,000	
end_total_fat_md	0,380	0,105	0,044	0,037	0,005	0,284	0,209	1,000

Fonte: Elaborado pelos autores

Assim, por meio das informações do Quadro 4 foi possível demonstrar que as variáveis não apresentam problemas de alta correlação. Entretanto, a proporção dos bens da empresa sobre o valor do financiamento (bens_vlr_fin) apresentou uma maior correlação com o endividamento total (end_total), mas esta inferior a 0,65, não apresentando, portanto, problemas de multicolineriaridade, o que não prejudica a capacidade preditiva dos modelos analisados.

4.3. Análise da Regressão Logística e Resultado dos Modelos Analisados

Para identificar quais critérios influenciam a inadimplência das empresas foi aplicada a técnica de regressão logística com 84 contratos de crédito concedidos no período de janeiro de 2014 até junho de 2015. O modelo de regressão logística buscou identificar a relação das

variáveis independentes investigadas com a variável inadimplência. Os resultados apresentados no Quadro 5 demonstram que foram testados três modelos de regressão conforme a configuração proposta no estudo.

O primeiro modelo do Quadro 5 foi testado com os contratos de empresas, com atraso igual ou superior a 14 dias, sendo observado que neste modelo as variáveis, tempo de associação (temp_assoc), valor dos bens da empresa (vlr_bens) e proporção dos bens da empresa sobre o valor do financiamento (bens_vlr_fin) foram estatisticamente significativas. O terceiro modelo testado com os contratos de empresas com atraso igual ou superior a 60 dias apresentou significância em quatro variáveis, ou seja, tempo de associação (temp_assoc), proporção do faturamento sobre o valor do financiamento (fat_vlr_fin), valor dos bens da empresa (vlr_bens) e proporção dos bens da empresa sobre o valor do financiamento (bens_vlr_fin).

Quadro 5 – Resultado da Regressão Logística

1º MODELO			2º MODELO			3º MODELO		
Variável dependente: Inadimplência ≥ 14 dias			Variável dependente: Inadimplência ≥ 30 dias			Variável dependente: Inadimplência ≥ 60 dias		
Variáveis Independentes	*Coefficient*	*Prob.*	Variáveis Independentes	*Coefficient*	*Prob.*	Variáveis Independentes	*Coefficient*	*Prob.*
temp_assoc	-0,709565	*0,0356	temp_assoc	-1,200365	**0,0688	temp_assoc	-1,537909	**0,0614
n_parc	-0,027093	0,5156	n_parc	-0,149282	**0,0915	n_parc	-0,137263	0,1581
end_total	-1,46E-07	0,8665	end_total	-4,75E-05	0,1318	end_total	-2,86E-05	0,4067
end_total_avais	1,69E-06	0,2276	end_total_avais	8,73E-06	*0,0253	end_total_avais	8,93E-06	0,1338
fat_vlr_fin	0,009525	0,7019	fat_vlr_fin	-0,436838	**0,0544	fat_vlr_fin	-0,651524	**0,0682
vlr_bens_emp	1,05E-05	*0,0366	vlr_bens_emp	3,17E-05	*0,0225	vlr_bens_emp	2,82E-05	**0,0679
bens_vlr_fin	-0,830405	*0,0353	bens_vlr_fin	-1,017779	*0,0280	bens_vlr_fin	-0,933592	**0,0612
end_total_fat_md	0,178139	0,2233	end_total_fat_md	0,329873	0,1787	end_total_fat_md	0,266492	0,3850
Constante	0,125234	0,9102	Constante	6,019501	0,0676	Constante	6,471381	0,1047
Obs with dep = 0 (adimplentes)- 72			Obs with dep = 0 (adimplentes)- 74			Obs with dep = 0 (adimplentes)- 77		
Obs with dep = 1 (inadimplentes)- 12			Obs with dep = 1 (inadimplentes)- 10			Obs with dep = 1 (inadimplentes)- 7		
Total obs- 84			Total obs- 84			Total obs- 84		
*Correlação significativa ao nível de 0,05			*Correlação significativa ao nível de 0,05			*Correlação significativa ao nível de 0,05		
**Correlação significativa ao nível de 0,10			**Correlação significativa ao nível de 0,10			**Correlação significativa ao nível de 0,10		

Fonte: Elaborado pelos autores

No segundo modelo foram considerados os contratos com atraso igual ou superior a 30 dias. Percebe-se que todas as variáveis que apresentaram significância nos demais modelos, também foram significativas neste. Em vista disso, esse é o modelo que melhor explica as alterações ocorridas na variável dependente, considerando a amostra de 84 contratos de crédito, pois além das variáveis, tempo de associação (temp_assoc), proporção do faturamento sobre o valor do financiamento (fat_vlr_fin), valor dos bens da empresa

(vlr_bens) e proporção dos bens da empresa sobre o valor do financiamento (bens_vlr_fin), as variáveis, número de parcelas do financiamento (n_parc) e endividamento total dos avalistas (end_total_avais) também apresentaram significância.

É valido destacar que o efeito das variáveis explicativas que apresentaram significância na inadimplência dos três modelos testados foi o mesmo. Dessa forma o efeito de cada variável independente ou explicativa do segundo modelo, no qual foi considerado o que melhor explica as alterações ocorridas com a variável dependente, pode ser exposto através da interpretação de seus coeficientes, conforme abaixo.

- Tempo de associação na instituição financeira (temp_assoc): Conforme o sinal negativo desta variável, quanto maior o tempo de associação do cliente na instituição financeira, menor a probabilidade deste cliente se tornar inadimplente, ou seja, quanto menor o tempo de associação, maior o risco de cliente inadimplente.

- Número de parcelas do financiamento (n_parc): O sinal negativo desta variável demonstra que quanto maior o número de parcelas do contrato de financiamento, menor a probabilidade deste cliente ser classificado como inadimplente. Da mesma forma, quanto menor a quantidade de parcelas, maior o risco do cliente se tornar inadimplente.

- Endividamento total da empresa (end_total): Esta variável não apresentou significância no modelo, o que pode ser justificado em função do espaço amostral ser relativamente pequeno.

- Endividamento total dos avalistas (end_total_avais): O sinal positivo desta variável indica que quanto maior o endividamento dos avalistas, maior será a probabilidade do cliente se tornar inadimplente, isto é, quanto menor o endividamento, menor o risco.

- Proporção do faturamento anual sobre o valor do financiamento (fat_vlr_fin): Conforme o sinal negativo desta variável, quanto maior a

proporção do faturamento da empresa sobre o valor do financiamento, menor a probabilidade da empresa se tornar inadimplente.

- Valor dos bens declarados da empresa (vlr_bens_emp): O sinal positivo desta variável indica que quanto maior os bens da empresa, maior seria a probabilidade desta empresa se tornar inadimplente. Este resultado pode ser justificado considerando que os clientes que mais tomam empréstimos normalmente são clientes com maior colateral, porém é necessário estar atento as limitações da pesquisa.

- Proporção dos bens da empresa sobre o valor do financiamento (bens_vlr_fin): O sinal negativo desta variável demonstra que quanto maior a proporção dos bens da empresa sobre o valor do financiamento, menor a probabilidade da empresa se tornar inadimplente, ou seja, quanto menor a proporção dos bens sobre o valor do financiamento, maior o risco de inadimplência.

- Proporção do endividamento total no faturamento médio (end_total_fat_md): Esta variável também não apresentou significância no modelo. Entretanto, existem indícios desta proporção ser uma medida importante considerando a proximidade do valor encontrado para esta variável com a significância estatística assumida nos modelos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal deste estudo foi investigar os fatores condicionantes da inadimplência nos processos de financiamento concedidos por uma instituição financeira no período de janeiro de 2014 até junho de 2015. Considerando todas as análises realizadas foi possível identificar que os resultados estatisticamente significativos ocorreram com as variáveis tempo de associação na instituição financeira, número de parcelas do financiamento, endividamento total dos avalistas, proporção do faturamento anual sobre o valor do financiamento, valor dos bens declarados da empresa e proporção dos bens da

empresa sobre o valor do financiamento. Em vista disto, estas variáveis foram os fatores condicionantes de inadimplência na amostra analisada, em que foram considerados inadimplentes os clientes com atraso igual ou superior a 30 dias.

É importante destacar que nesta pesquisa foram utilizados os contratos de empréstimos dos períodos de 2014 e 2015, pela facilidade de acesso, visto que, os períodos anteriores não continham as informações disponíveis em arquivo digital, o que dificultaria a coleta dos dados amostrais. Por outro lado, deve-se levar em consideração que pelo fato destes contratos serem recentes, alguns não estão totalmente liquidados, ou seja, 46% dos contratos analisados estão com menos de 70% das prestações pagas e 54% dos contratos estão com mais de 70% das prestações pagas. Dessa forma, estas condições podem ter influenciado o resultado final da análise.

Assim, é válido ressaltar que o nível de inadimplência da amostra estudada é relativamente baixo e que os principais resultados não podem ser generalizados, pois não apresentam evidencias definitivamente conclusivas, tendo em vista que a análise dos resultados foi desenvolvida com uma amostra relativamente pequena e que esse fato pode contribuir para a não significância estatística de algumas variáveis. Entretanto espera-se que os resultados obtidos neste estudo contribuam para uma maior compreensão dos fatores condicionantes de inadimplência nos processos de concessão de crédito, pois fornecem evidências que estimulam a realização de novos estudos, o que pode contribuir para a consolidação do conhecimento existente sobre a temática. Por fim, como proposta para a realização de estudos futuros, sugere-se a ampliação do espaço amostral, com a utilização de outras variáveis explicativas do risco de crédito o que poderá otimizar a assertividade do modelo do modelo de regressão logística proposto.

REFERENCIAS

ABREU FILHO, José Carlos Franco de; CURY, Marcus Vinícius Quintella; GONÇALVES, Danilo Amerio; SOUZA, Cristóvão Pereira de. **Finanças Corporativas.** 10 ed. Rio de Janeiro: FVG, 2008.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Resolução nº 2.682.** Dispõe sobre critérios de classificação das operações de crédito e regras para constituição de provisão para créditos de liquidação duvidosa. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/normativo.asp?tipo=Res&ano=1999&nnumer= 002682> Acesso em 28 de outubro de 2015.

BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

BERGER, Allen N.; FRAME, W. Scott. **Small business credit scoring and credit availability.** Journal of Small Business Management, v. 45, n. 1 p. 5-22, 2007.

CAMARGOS, Marcos Antônio de; CAMARGOS, Mirela Castro Santos; ARAÚJO, Elisson Alberto **A inadimplência em um programa de crédito de uma instituição financeira pública de Minas Gerais: Uma análise utilizando regressão logística.** Revista de Gestão, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 467-486, jul./set. 2012.

CAMARGOS, Marcos Antônio de; CAMARGOS, Mirela Castro Santos; SILVA, Flávio Wagner; SANTOS, Fabiana Soares dos; RODRIGUES, Paulo Junio. **Fatores condicionantes de inadimplência em processos de concessão de crédito a micro e pequenas empresas do Estado de Minas Gerais.** Revista de Administração Contemporânea. Curitiba, v. 14, n. 2, p. 333-352, mar./abr.2010.

CASA NOVA, Silva Pereira de Castro**. Quanto pior, melhor: Estudo da utilização da análise por envoltória de dados em modelos de análise de inadimplência/insolvência de empresas.** Revista Contemporânea de Contabilidade, v. 10, n.19, p. 71-96. 2013

FALANGIS, Konstantinos. **The use of MSD model in credit scoring operational research.** An International Journal, v. 7, n. 3, p. 481-504, 2008.

FIGUEIREDO, Romana Picanço de. **Gestão de riscos operacionais em instituições financeiras: uma abordagem qualitativa.** Dissertação (Mestrado em Administração), Universidade da Amazônia, Belém, 2001.

FRANCISCO, José Roberto de Souza; AMARAL, Hudson Fernandes; BERTUCCI, Luiz Alberto. **Risco de crédito em cooperativas: uma análise com base no perfil do cooperado.** Sociedade, Contabilidade e Gestão, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, jul/dez. 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2001.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.

GONÇALVES, Danilo Amerio; SOUZA, Cristóvão Pereira de. **Finanças Corporativas.** 10 ed. Rio de Janeiro: FVG, 2008.

GONÇALVES, Eric Bacconi; GOUVÊA, Maria Aparecida; MANTOVANI, Daielly Melina Nassif. **Análise de risco de crédito com o uso de regressão logística.** Revista Contemporânea de Contabilidade, Florianópolis, v.10, n. 20, p. 139-160, mai./ago.2013.

GOUVÊA, Maria Aparecida; GONÇALVES, Eric Bacconi; MANTOVANI, Daielly Melina Nassif. **Análise de risco de crédito com aplicação de regressão logística e redes neurais.** Revista Contabilidade Vista & Revista, v. 24, n. 4, p. 96-123, out/dez.2013

HOSMER, David W.; LEMESCHOW Stanley. **Applied logistic regression**. New York: John Wiley & Sons, 1989.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia Científica**. 3 ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas 2003.

MAGRO, Cristian Baú Dal; MONDINI, Vanessa Edy Dagnoni; HEIN, Nelson. **Gestão dos riscos de inadimplência dos tomadores de crédito: Um estudo em uma cooperativa de crédito.** Pensar Contábil, Rio de Janeiro, v. 17, n. 62, p. 55-63. jan./abr.2015.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas**, **TGI, TCC, monografias, dissertações e teses.** São Paulo: Pioneira, 1999.

PALMUTI, Claudio Silva; PICCHIAI, Dejair. **Mensuração do risco de crédito por meio de análise estatística multivariada.** Revista Economia Ensaios. Uberlândia. v. 26, n. 2, p. 7-22, jan./jun.2012.

SANTOS, José Odálio dos. **Análise de crédito: empresas e pessoas físicas**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

SCHRISCKEL, Wolfgang Kurt. **Análise de crédito: concessão e gerência de empréstimos.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 1998.

SCHRISCKEL, Wolfgang Kurt. **Demonstrações financeiras: abrindo a caixa-preta: como interpretar balanços para a concessão de empréstimos**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SICREDI. **Histórico**. Disponível em: <www.sicredi.com.br> Acesso em 10 de abril de 2015.

SILVA, José Pereira da. **Análise e decisão de crédito.** São Paulo: Atlas, 1988.

SILVA, José Pereira da**. Gestão e análise de risco de crédito**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2014.

Data recebimento do artigo:20/11/2016

Data do aceite de publicação:27/12/2016

Observação: "Artigo publicado no 1º Congresso de Contabilidade da UFRGS/PPGCONT" (datas do evento: 20 e 21 de outubro de 2016).