

# **RISCO DE CRÉDITO COMO DETERMINANTE DA PCLD: UMA ABORDAGEM EM INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS**

**Josiane Aparecida Alves de Freitas**  
**josianeaf@gmail.com**  
**CEPCON/UFMG**

**José Roberto de Souza Francisco**  
**jroberto@face.ufmg.br**  
**CEPCON/UFMG**

**Resumo:**As instituições financeiras apresentam um papel basilar para a economia, sendo este a intermediação financeira, essa atividade é influenciada pelo risco de inadimplemento do crédito concedido. O risco de crédito afeta o resultado operacional e pode inclusive comprometer a estabilidade de mercado das instituições financeiras, portanto sua gestão é indispensável. Com a intenção de regular e supervisionar o risco de crédito ao qual as instituições financeiras estão expostas, as três edições do Comitê de Basileia e a criação das Resoluções 2.682 de 1999 e 2.697 de 2000, no Brasil, definiram regras mais robustas que deveriam ser consideradas pelas instituições financeiras para a estimação do risco de crédito. Esta pesquisa tem o objetivo de identificar quais são as características significativas das carteiras de crédito das instituições financeiras para descrever o risco de inadimplemento das operações realizadas. Para isso, foi realizada uma revisão da literatura sobre risco e mercado de crédito, e também uma análise estatística utilizando um modelo de dados em painel com efeitos aleatórios. Foram consideradas algumas características das carteiras de crédito das instituições financeiras integrantes do Sistema Financeiro Nacional brasileiro, disponibilizadas pelo Banco Central do Brasil, como variáveis explicativas, e a conta contábil, provisão para créditos de liquidação duvidosa (PCLD) como a variável explicada no modelo utilizado. O período de análise foi entre dezembro de 2014 e dezembro de 2015. No

modelo estatístico foram testadas 40 variáveis e apenas 17 foram consideradas estatisticamente significativas ao nível de confiança de 5% para explicar a constituição da PCLD, ou seja, para a avaliação do risco de crédito das instituições financeiras integrantes do SFN brasileiro.

**Palavras Chave: Instit. Financeira - Provisão Créd.Liq.D. - Risco Crédito - -**

## 1. INTRODUÇÃO

As instituições financeiras apresentam um papel fundamental para a economia, a intermediação financeira, essa atividade é influenciada pelo risco de inadimplemento do crédito concedido. O risco de crédito afeta o resultado operacional e pode inclusive comprometer a estabilidade de mercado das instituições financeiras, portanto sua gestão é indispensável. Com a intenção de regular e supervisionar o risco de crédito ao qual as instituições financeiras estão expostas, as três edições do Comitê de Basileia e a criação das Resoluções 2.682 de 1999 e 2.697 de 2000, no Brasil, definiram regras mais robustas que deveriam ser consideradas pelas instituições financeiras para a estimação do risco de crédito. Portanto, destaca-se a questão de pesquisa deste trabalho: quais são as características das carteiras de crédito das Instituições Financeiras que são significativas para a avaliação do risco de crédito?

O objetivo geral desta pesquisa é identificar características das carteiras de crédito que descrevem significativamente o risco das operações de crédito. O risco de inadimplemento é inerente à atividade bancária, assim sendo, é necessário mitigar o seu patamar. Isso porque, o risco de inadimplemento que é refletido na constituição da PCLD impacta negativamente o resultado das instituições financeiras. Portanto, sem uma análise cuidadosa e uma previsão bem elaborada sobre os valores que correm o risco de não serem recebidos, a saúde financeira de uma instituição pode ser abalada. A análise de risco de crédito também influencia a geração de informação contábil em relação à mensuração que está associado à evidenciação do real valor que se espera no ativo das entidades. Considerando ainda, que o BACEN utiliza as informações que as instituições financeiras devem enviar ao SCR (Sistema de Informações de Crédito) para avaliar o risco das operações de crédito, então, é relevante analisar qual é a influência dessas informações na explicação do risco do crédito.

## 2. REVISÃO TEÓRICA

### 2.1. SISTEMA FINANCEIRO NACIONAL

O Sistema Financeiro Nacional (SFN) é essencialmente definido como um conjunto de instituições que se dedica, a propiciar condições satisfatórias para a realização da intermediação financeira (SILVA, 2003; ZAMPERLINI 2006). Nesse contexto, as instituições financeiras são pessoas jurídicas públicas ou privadas, que intermediam ou aplicam recursos financeiros próprios ou de terceiros, em moeda brasileira ou estrangeira, com finalidade de obter benefícios financeiros (BRASIL, 1988).

O SFN é composto por dois Subsistemas, o Normativo e o Operativo. Segundo Silva (2003), o subsistema normativo é responsável pela normatização e controle das instituições que operam no mercado. É composto pelo Conselho Monetário Nacional (CMN), que é responsável por determinar as diretrizes das políticas monetária, creditícia e cambial do país (SILVA, 2003); e pelo Banco Central do Brasil (BACEN), que é responsável por executar as políticas monetária e cambial de um país e pela fiscalização das instituições financeiras (SILVA, 2003; NIYAMA; GOMES, 2006);

O sistema operativo é composto pelas instituições financeiras (bancárias e não bancárias) que operam diretamente na intervenção financeira. Algumas dessas instituições são: Bancos Comerciais realizam a captação de depósitos à vista e depósitos a prazo (ASSAF NETO, 2014); Caixas Econômicas priorizam a concessão de empréstimos e financiamentos a programas e projetos nas áreas de assistência social, saúde, educação, trabalho, transportes urbanos e esporte (SILVA, 2003); Bancos de Investimento têm o objetivo de atender às necessidades de recursos de médio e longo prazos das empresas (SILVA, 2003); Bancos de Desenvolvimento são especializados no fomento de financiamentos de médio e longo prazos (BACEN, 1976); Cooperativas de Crédito são instituições sem fins lucrativos, formadas pela união e cooperação financeira recíproca entre pessoas (FRANCISCO, 2014).

Para Sinkey Jr. (2002), a formação como liderança no mercado monetário está relacionada a uma boa gestão financeira voltada à concentração de serviços financeiros, explorando a estratégia e a e a mitigação de riscos de créditos como caminho para as instituições de sucesso.

## 2.2. MERCADO DE CRÉDITO

Entre as diversas tarefas de responsabilidade da área de finanças está a concessão de crédito a clientes. Conforme Schrickel (2000, p. 25) o crédito “é todo ato de vontade ou disposição de alguém de ceder, temporariamente, parte do seu patrimônio a um terceiro, com a expectativa de que esta parcela volte a sua posse integralmente, após decorrido o tempo estipulado”.

Portanto, nos bancos, que têm a intermediação financeira como principal atividade, o crédito consiste em emprestar aos agentes deficitários da economia, recursos que foram captados junto aos agentes superavitários, mediante uma promessa de pagamento desses recursos com suas respectivas remunerações dentro das condições pactuadas. Considerando que a cessão de crédito está relacionada à expectativa de recebimento futuro, é imprescindível reconhecer que qualquer crédito está associado à noção de risco.

Já Martin e Petty (2000) relatam que, com base em gerenciamento de recursos financeiros, os gestores podem planejar, monitorar e controlar as operações de crédito de uma empresa de forma a aumentar o valor para o acionista

Martins (2004) relata que os princípios de criação de valor para o acionista, como objetivo estratégico, têm sido considerados de forma concomitante aos objetivos organizacionais, de posse que a boa gestão dos créditos concedidos possam retornar com segurança aumentando o resultado econômico e diminuindo o risco de inadimplência.

## 2.3. RISCO

Para Jorion (2003, p. 3), “risco pode ser definido como a volatilidade de resultados inesperados”. De forma semelhante, Gitman (2010) define o risco como possibilidade de perda, ou como variabilidade de retornos esperados relativos a um ativo.

O risco pode ser classificado de acordo com as diferenças nas causas das perdas e seus efeitos. De acordo com Vicente (2001) têm-se riscos: financeiros, não financeiros, dinâmicos, estáticos, fundamentais, particulares, especulativos, e, puros. Além disso, existem várias formas de se agrupar os riscos. Porém, no ambiente das instituições financeiras, é comum falar-se em risco de mercado, risco operacional, risco de liquidez, risco legal e risco de crédito.

O risco de crédito é comumente definido como o risco de uma das contrapartes, em um acordo de concessão de crédito, não desejar ou não ser capaz de honrar seu compromisso (VICENTE, 2001; JORION, 2003; GONÇALVES, 2005). O papel da Análise de Crédito é estimar o risco envolvido para a concessão ou não de crédito.

## 2.4. ANÁLISE DE CRÉDITO E MODELOS DE AVALIAÇÃO DE CRÉDITO

A atividade de concessão de crédito é a função básica dos bancos; portanto o risco de crédito apresenta papel relevante na composição dos riscos de uma instituição e pode ser encontrado tanto em operações nas quais existe liberação de dinheiro para os clientes, como naquelas em que há apenas a possibilidade do uso (GOUVEA *et al.*, 2013).

Santos (2003) afirma que a avaliação do risco de crédito pode ser feita por meio de julgamento, uma técnica mais subjetiva que envolve uma análise mais qualitativa, ou pela classificação do tomador, uma técnica mais objetiva, baseada em procedimentos estatísticos (quantitativa).

Uma das formas de avaliação por julgamento é o chamado 6 C's do crédito, que avalia a solicitação do crédito mediante ficha cadastral, considerando as seguintes características do

cliente: caráter, a capacidade, capital, colateral, condições, e, conglomerado (SANTOS, 2003; SCHRICKEL, 2000; SILVA, 2003).

Outra forma de avaliar o risco de crédito é o *rating* (classificação de risco) é utilizado como expectativa de cumprimento de uma obrigação numa data certa. É apresentado por meio de uma tabela ou classificação que fornece uma graduação do risco (SANTOS, 2003).

No Brasil, as instituições financeiras passaram a utilizar maciçamente os modelos de *credit scoring* (pontuação de crédito) apenas em meados da década de 1990, após a estabilidade alcançada com a implantação do Plano Real (CAMARGOS *et al.*, 2012). Os modelos de *credit scoring* são sistemas classificatórios ou técnicas objetivas de risco de crédito; com base em dados cadastrais, financeiros, patrimoniais e de idoneidade dos clientes; que geram uma medida numérica do risco de não recebimento de determinado crédito concedido pela instituição financeira (SANTOS, 2003).

## 2.5. INADIMPLÊNCIA

Segundo Niyama e Gomes (2006, p. 54), a “constituição da PCLD representa, em qualquer empresa, uma estimativa da perda provável dos créditos”. Nas instituições financeiras, a PCLD corresponde à possibilidade de o devedor não efetuar os pagamentos conforme estabelecido contratualmente, ou seja, é a expectativa de perda em uma carteira de crédito, expectativa essa que gera o provisionamento (CAOUILLE *et al.*, 2000).

Os principais motivos que obrigam as instituições financeiras a adotar procedimentos diferenciados em relação aos praticados pelas demais empresas (comerciais, industriais, prestadoras de serviços) para a constituição da PCLD é o fato de que o ativo a ser provisionado representa um crédito a receber decorrente usualmente de empréstimo, ou seja, a “matéria-prima” utilizada por essas entidades é o próprio dinheiro, e o ativo objeto de provisionamento normalmente é recebido em diversas parcelas, diferente de uma duplicata a receber, e representa parcela significativa, quando comparada com o patrimônio líquido, à medida que os bancos operam com captação de recursos de terceiros (NIYAMA; GOMES, 2006). Portanto, a PCLD reflete o nível de risco que as organizações que oferecem crédito estão incorrendo. A constituição da PCLD está subordinada ao cumprimento de regras estabelecidas pelas autoridades monetárias.

A Resolução CMN nº 2.682, em 21 de dezembro de 1999, foi editada com a finalidade de definir critérios mais abrangentes para a constituição da PCLD, baseados na classificação das operações de crédito, segundo o nível de risco (VICENTE, 2001).

A regra para o cálculo da despesa com a PCLD estabelecida pela Resolução CMN nº 2.682, de 1999, segue a diretriz do acordo de Basileia, que determinou que a classificação das operações de crédito, arrendamento mercantil e outros créditos em geral, nos níveis de risco “AA” ao “H”, observando os seguintes aspectos e relação: ao devedor e seus garantidores e à operação. Além disso, também determina prazos e critérios para revisão da classificação dos clientes e das operações, estabelece prazos para apropriação de receitas de atrasos, e define valores percentuais a serem provisionados, conforme o nível de risco das operações, variando de 0,5% a 100% do valor das operações.

Segundo Vicente (2001), apesar da preocupação do BACEN em regulamentar a forma final de provisionamento das perdas, a definição de como os modelos de provisionamento devem ser constituídos nas instituições financeiras fica a cargo das próprias organizações.

## 3. METODOLOGIA

Em relação aos objetivos, essa pesquisa é descritiva. Quanto aos procedimentos, a pesquisa é bibliográfica e documental. No tocante à abordagem do problema, essa pesquisa pode ser categorizada como quantitativa.



### 3.1. AMOSTRA E FONTE DOS DADOS

O BACEN utiliza-se das informações que as instituições financeiras são obrigadas a fornecer ao Sistema de Informações de Crédito (SCR) sobre suas operações de crédito, para supervisionar o risco de crédito ao qual as instituições financeiras estão expostas. Uma das formas de envio dessas informações é o Documento 3040 que foi criado pela Carta Circular nº 3.451 de 2010, e oferece dados sobre características das operações de crédito realizadas pelas instituições financeiras supervisionadas pelo BACEN. Parte dessas informações são disponibilizadas trimestralmente na internet pelo BACEN (2016), na ferramenta “*IF.data*”.

Portanto, a amostra da pesquisa compreenderá os dados sobre as carteiras de crédito das instituições financeiras, divulgadas pela ferramenta *IF.data*, dos seguintes trimestres: 4º trimestre de 2014 – dezembro/2014-, e dos quatro trimestres de 2015 – março, junho, setembro e dezembro/2015, pois, nesse período, os relatórios emitidos pelo *IF.data* apresentava todas as informações necessárias para testar o objetivo desta pesquisa.

Devido à menor representatividade na carteira total de crédito das instituições financeiras, e também, por não apresentar muitas informações adicionais, as operações realizadas com pessoas físicas não foram consideradas no modelo desta pesquisa, utilizando-se apenas as operações de crédito realizadas com pessoas jurídicas.

Outro fator determinante para a definição da amostra da pesquisa é a seleção de quais macrosegmentos de instituições financeiras teriam as operações de crédito avaliadas. Optou-se pelas instituições classificadas pelo BACEN como “b1” - Banco comercial, banco múltiplo com carteira comercial ou caixa econômica, “b2” - Banco múltiplo sem carteira comercial e banco de investimento, e, “b4” - Banco de desenvolvimento, por apresentarem maior representatividade e disponibilidade do total de informações divulgadas (BACEN, 2016). Foram excluídas da amostra inicial as instituições que apresentava número de clientes igual a zero, e as instituições que não apresentavam as informações necessárias em todos os períodos de análise. Nesse contexto, foi obtido um total de 101 instituições.

### 3.2. DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

As variáveis utilizadas no modelo econométrico desta pesquisa, foram escolhidas conforme a consolidação de variáveis utilizadas em diversos estudos realizados por outros autores para avaliar o risco de crédito em instituições financeiras. Portanto, nesta pesquisa não se utiliza de um modelo com um grupo de variáveis pré-estabelecidas, mas busca consolidar um modelo conforme as pesquisas anteriores na área.

Schrickel (2000) afirma que a análise do setor econômico, da localização, do porte, dentre outras características das empresas tomadoras do crédito é fundamental para a análise e diversificação do risco de crédito pelas IF. Santos (2003) menciona o ramo de atividade e a localização como algumas das informações relevantes para a avaliação do risco na concessão de crédito. Silva (2003) aponta que a modalidade da operação de crédito e as condições de pagamento são algumas das condições do empréstimo que impactam o risco. Caouette *et al* (2000) indicam o setor econômico, o porte, e o *rating* de crédito como fatores relevantes para avaliar o risco. Figueira (2001) utiliza em sua pesquisa, parâmetros como localização geográfica, segmento de mercado, faixa de risco, porte dentre outros, para analisar o risco de carteiras de crédito. Ferreira *et al* (2010), aplicam um modelo que considera a estrutura de capital da instituição financeira como forma de avaliar a gestão do risco de crédito pelas IF.

Nesta pesquisa, as variáveis foram identificadas em grupos, para facilitar a análise dos resultados. As variáveis que integram o grupo de Estrutura de Capital da IF são as seguintes (BACEN, 2016):

**PCLD:** representa o saldo total das perdas estimadas com crédito de liquidação duvidosa, conforme o risco de crédito estimado para as operações realizadas pela IF. **TC:** tipo de controle acionário indica qual é a composição do controle acionário da IF, se é Público ou Privado. **IBAS:** é calculado pela relação entre o Capital Base (Patrimônio de Referência) e os

riscos ponderados conforme a regulamentação em vigor (BACEN, 2001). O índice reflete a solvência de uma IF. **ICP**: é calculado pela relação entre Capital Principal – formado principalmente ações, e representa a parcela de maior qualidade e mais apta a absorver perdas (ANBIMA, 2013) - e os Ativos ponderados pelo risco. **OPC**: a relação entre o número de Operações ativas e o número de clientes, busca evidenciar se a IF realiza várias operações com o mesmo cliente.

As variáveis que pertencem ao grupo Indexador representam as condições de pagamento do crédito captado. Nesta pesquisa têm-se duas variáveis deste grupo, que se referem à taxa de juros da operação de crédito. **INDX\_PR**: representa a carteira de crédito das IF, na qual a taxa de juros é prefixada no momento da contratação. **INDX\_PS**: consolida o volume da carteira de crédito das IF que apresentam taxas de juros pós-fixadas.

As variáveis que compõem o grupo Região Geográfica correspondem ao montante de crédito cedido aos credores com residência nas diferentes regiões geográficas brasileiras. As variáveis que formam o grupo de Modalidade da Operação de Crédito demonstram se a aplicação do crédito obtido pelos captadores tem destinação livre ou não, e do prazo associados à captação deste crédito. As variáveis que integram o grupo Atividade Econômica representam a descrição da atividade dos tomadores de crédito, a partir do código CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas) constante do cadastro da Secretaria da Receita Federal. O grupo de variáveis Porte representa o montante de crédito captado, conforme o tamanho do credor, e segue os critérios definidos pelo BACEN. E as variáveis pertencentes ao grupo Nível de Risco de Crédito, indicam os níveis de classificação das operações de crédito, em ordem crescente de risco. O quadro 1 evidencia as variáveis utilizadas no modelo estimado nesta pesquisa.

**Quadro 1:** Resumo das Variáveis

Grupo	Variável	Sigla Pesquisa	Tipo de Variável
IF	Instituição Financeira	INSTITUIO	
	Trimestre (1 – dez/14; 2 – mar/15; 3 – jun/15; 4 – set/15; 5 – dez/15)	TRIM	
Estrutura de Capital da Instituição Financeira	Provisão para Crédito de Liquidação Duvidosa (R\$)	PCLD	Explicada ( <i>ln</i> )
	Tipo de Controle Acionário Público (0) ou Privado (1)	TC	Explicativa ( <i>dummy</i> )
	Índice de Basileia	IBAS	Explicativa (índice)
	Índice de Capital Principal	ICP	Explicativa (índice)
	Nº Operações por Cliente (operações/ clientes)	OPC	Explicativa (nível)
Indexador (R\$)	Prefixado	INDX_PR	Explicativa ( <i>ln</i> )
	Pós-fixado	INDX_PS	Explicativa ( <i>ln</i> )
Região Geográfica (R\$)	Sudeste	REG_SUDT	Explicativa ( <i>ln</i> )
	Centro-oeste	REG_CNTO	Explicativa ( <i>ln</i> )
	Nordeste	REG_NORDS	Explicativa ( <i>ln</i> )
	Norte	REG_NORT	Explicativa ( <i>ln</i> )
	Sul	REG_SUL	Explicativa ( <i>ln</i> )
Modalidade da Operação de Crédito (R\$)	Capital de Giro	MOD_CPG	Explicativa ( <i>ln</i> )
	Investimento	MOD_INVST	Explicativa ( <i>ln</i> )
	Capital de Giro Rotativo	MOD_CPGRT	Explicativa ( <i>ln</i> )
	Operações com Recebíveis	MOD_OPRCB	Explicativa ( <i>ln</i> )
	Comércio Exterior	MOD_COME	Explicativa ( <i>ln</i> )
	Financiamento de Infraestrutura/Desen./Projetos	MOD_FINDES	Explicativa ( <i>ln</i> )
	Rural e Agroindustrial	MOD_RRLAG	Explicativa ( <i>ln</i> )

	Habitacional	MOD_HABT	Explicativa ( <i>ln</i> )
Atividade Econômica (R\$)	Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Agri.	ATV_AGRPC	Explicativa ( <i>ln</i> )
	Indústria de Transformação	ATV_INDTRAN	Explicativa ( <i>ln</i> )
	Construção	ATV_CNSTR	Explicativa ( <i>ln</i> )
	Serviços Industriais de Utilidade Pública	ATV_SINDUP	Explicativa ( <i>ln</i> )
	Indústrias Extrativas	ATV_INDEXTR	Explicativa ( <i>ln</i> )
	Comércio, Rep. de Veículos Automotores e Motocicletas	ATV_CRVAUM	Explicativa ( <i>ln</i> )
	Administração Pública, Defesa e Seguridade Social	ATV_APSDSS	Explicativa ( <i>ln</i> )
	Transporte, Armazenagem e Correios	ATV_TAMCOR	Explicativa ( <i>ln</i> )
Porte (R\$)	Micro	PRT_MC	Explicativa ( <i>ln</i> )
	Pequena	PRT_PEQ	Explicativa ( <i>ln</i> )
	Média	PRT_MED	Explicativa ( <i>ln</i> )
	Grande	PRT_GRD	Explicativa ( <i>ln</i> )
Nível de Risco de Crédito (R\$)	AA	RSC_AA	Explicativa ( <i>ln</i> )
	A	RSC_A	Explicativa ( <i>ln</i> )
	B	RSC_B	Explicativa ( <i>ln</i> )
	C	RSC_C	Explicativa ( <i>ln</i> )
	D	RSC_D	Explicativa ( <i>ln</i> )
	E	RSC_E	Explicativa ( <i>ln</i> )
	F	RSC_F	Explicativa ( <i>ln</i> )
	G	RSC_G	Explicativa ( <i>ln</i> )
	H	RSC_H	Explicativa ( <i>ln</i> )

**Fonte:** Elaborado pela autora, (2016)

### 3.3. TÉCNICA DE ANÁLISE DOS DADOS

Visando determinar, quantitativamente, quais são as características das carteiras de crédito das IF que são significativas para a avaliação do risco de crédito, foi utilizado um modelo de dados em painel para analisar a base de dados desta pesquisa. A escolha por esta técnica foi feita com o objetivo de utilizar dados com maior poder de informação, maior variabilidade, menor colinearidade entre as variáveis, mais graus de liberdade e maior eficiência estatística (GUJARATI, 2006).

Essa técnica econométrica envolve a combinação de características tanto de corte transversal como de série temporal, portanto, os dados disponíveis para a análise irão variar no tempo e no espaço, compondo um painel de observações (DUARTE *et al*, 2010).

Conforme Krishnakumar e Ronchetti (2000) e Jones *et al*, (2010), o modelo geral para dados em painel pode ser escrito da seguinte forma:

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}X_{1it} + \beta_{2it}X_{2it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + u_{it}$$

Na qual:  $Y_{it}$  é a variável explicada;  $\beta_{it0}$ ,  $\beta_{1it}$ ,  $\beta_{it2}, \dots$ ,  $\beta_{kit}$ , são os parâmetros desconhecidos;

$X_{1i}$ ,  $X_{2i}, \dots$ ,  $X_{ki}$  são as constantes independentes, ou seja, as variáveis explicativas;  $u_i$  é o termo de erro;  $t$  denota o período de tempo que está sendo analisado (série temporal); e,  $i$  denota os diferentes indivíduos (unidades *cross-section*).

De acordo com Wooldridge (2011) e Mátyás e Sevestre (2008), quando se tem os dados disponíveis de todos os indivíduos da amostra para todos os períodos de tempo, trata-se de um painel balanceado. Dessa forma é possível acompanhar a mesma IF ao longo de todo o período de análise. No modelo de dados em painel utilizado nesta pesquisa objetiva explicar a



constituição da PCLD nas instituições financeiras a partir das características das carteiras de crédito ativas em 5 trimestres diferentes.

A utilização do logaritmo natural ( $\ln$ ) em algumas das variáveis provoca a adoção de um modelo com relações que não são estritamente lineares entre a variável explicada ( $Y_i$ ) as variáveis explicativas ( $X_i$ ), mas que mantém as relações lineares nos parâmetros. A utilização de variáveis em  $\ln$  é indicada quando as variáveis são positivas e apresentam valores muito elevados. Segundo Wooldridge (2011), a utilização do  $\ln$  implica na obtenção de um modelo de elasticidade constante, isto é, a elasticidade de  $Y_i$  em relação a  $X_i$  é a mudança percentual em  $Y_i$  quando  $X_i$  aumenta em 1%. E em relação às variáveis explicativas que são utilizadas em nível, têm-se uma análise de semielasticidade de  $Y_i$  em relação à  $X_i$ , ou seja, a cada variação em nível de  $X_i$ ,  $Y_i$  apresentará uma variação percentual.

### 3.4. ESTIMAÇÃO DO MODELO

Segundo Greene (2008), existem 3 tipos de modelos para análise de dados em painel: o modelo agrupado (também denominado de modelo *pooled*), o modelo de efeitos fixos e o modelo de efeitos aleatórios. Dadas estas possibilidades de estimação, para a definição do modelo a ser utilizado para esta pesquisa, foram adotados os seguintes passos, utilizando o *software* STATA para estimar os modelos (BRESSAN, 2009). Para a avaliação da significância estatística nos testes a seguir, adotou-se o nível de confiança de 5%.

- **Passo 1:** Estimação do modelo *Pooled*
- **Passo 2:** Estimação do modelo com Efeitos Fixos
- **Passo 3:** Aplicação do teste de Chow para avaliar a utilização de Efeitos Fixos *versus Pooled* (Teste F). Dado que a probabilidade do teste foi menor que o nível de significância de 5%, rejeita-se  $H_0$ , portanto, deve-se utilizar o modelo de efeitos fixos.

- **Passo 4:** Estimação do modelo com Efeitos Aleatórios
- **Passo 5:** Aplicação do teste de Breusch-Pagan para avaliar a utilização de modelos com Efeitos Aleatórios *versus Pooled* (Teste LM). Considerando que a probabilidade do teste foi menor que o nível de significância de 5%, rejeita-se  $H_0$ , portanto, deve-se utilizar o modelo de efeitos aleatórios.

- **Passo 6:** Aplicação do Teste de Hausman para avaliar a utilização de Modelos com Efeitos Fixos *versus* Modelos com Efeitos Aleatórios. Como a probabilidade estatística do teste foi maior que nível de significância de 5%, não se rejeita  $H_0$ , portanto, deve-se utilizar o modelo de efeitos aleatórios.

- **Passo 7:** Aplicação do Teste de Wooldridge para Autocorrelação Serial. Dado que a probabilidade da estatística do teste foi menor que o nível de significância de 5% adotado nesta pesquisa, rejeita-se  $H_0$ , portanto há problema de autocorrelação.

- **Passo 8:** Aplicação do Teste Wald para avaliar o problema de Heterocedasticidade no Modelo GLS para Efeitos Aleatórios

Dado que a probabilidade da estatística do teste foi maior que o nível de significância de 5%, não se rejeita  $H_0$ , o que indica que o modelo não apresenta problema de heterocedasticidade.

- **Passo 9:** Estimar por GLS considerando  $\text{corr}(\text{ar}1)$

**Tabela 1:** Testes realizados

Teste de Chow	Prob > F	0,00000
Teste LM	Prob > $\chi^2$	0,00000
Teste de Hausman	Prob > $\chi^2$	0,09280
Teste de Wooldridge	Prob > F	0,00000
Teste de Wald	Prob > $\chi^2$	1,00000

Fonte: Elaborado pela autora, (2016).

#### 4. ANÁLISE DE RESULTADOS

O modelo que foi considerado estatisticamente significativo nesta pesquisa é o modelo de dados em painel, do tipo efeitos aleatórios. No modelo de efeitos variáveis o intercepto varia de um indivíduo para outro, mas não ao longo do tempo, e os parâmetros resposta são constantes para todos os indivíduos e em todos os períodos de tempo e os indivíduos são amostras aleatórias de uma população maior de indivíduos. (GUJARATI, 2006).

Apenas as seguintes variáveis explicativas do modelo testado, foram consideradas estatisticamente significativas ao nível de confiança de 5%, conforme a tabela 2:

**Tabela 2:** Variáveis Estatisticamente Significativas

Variável	Coefficiente	Valor-p	Variável	Coefficiente	Valor-p
IBAS	0,064000	0,016000	PRT_GRD	-0,050769	0,045000
ICP	-0,069693	0,009000	RSC_AA	-0,035783	0,046000
REG_CNTO	0,042555	0,050000	RSC_A	0,085661	0,002000
REG_NORT	0,064213	0,015000	RSC_B	0,144737	0,000000
MOD_CPG	0,047868	0,009000	RSC_D	0,074888	0,005000
MOD_HABT	0,067440	0,004000	RSC_E	0,051237	0,009000
ATV_INDTRAN	-0,038486	0,031000	RSC_F	0,055517	0,014000
ATV_SINDUP	0,063909	0,000000	RSC_H	0,087955	0,000000
ATV_APSDSS	0,031494	0,049000	_CONS	3,604,591	0,000000

Fonte: Elaborado pela autora, (2016).

O modelo estimado nesta pesquisa, evidenciando apenas as variáveis que foram consideradas estatisticamente significativas é:

$$\ln(pclD) = 3,604 + 0,064 \text{ ibas} - 0,070 \text{ icp} + 0,043 \ln(\text{reg\_cnto}) + 0,064 \ln(\text{reg\_nort}) + 0,048 \ln(\text{mod\_cpg}) + 0,067 \ln(\text{mod\_habt}) - 0,038 \ln(\text{atv\_indtran}) + 0,064 \ln(\text{atv\_sindup}) + 0,031 \ln(\text{atv\_apsdss}) - 0,051 \ln(\text{prt\_grd}) - 0,036 \ln(\text{rsc\_aa}) + 0,086 \ln(\text{rsc\_a}) + 0,145 \ln(\text{rsc\_b}) + 0,075 \ln(\text{rsc\_d}) + 0,051 \ln(\text{rsc\_e}) + 0,056 \ln(\text{rsc\_f}) + 0,088 \ln(\text{rsc\_h})$$

Portanto, a interpretação dos resultados obtidos nesta pesquisa, das características das carteiras de crédito das Instituições Financeiras que são significativas para a avaliação do risco de crédito: **IBAS:** aumento de 1 ponto no Índice de Basileia, aumenta a PCLD em 6,4%. **ICP:** cada aumento de 1 ponto no Índice de Capital Principal, reduz a PCLD em 6,97%. **REG\_CNTO e REG\_NORT:** conforme os resultados obtidos, um aumento de 1% dos créditos concedidos para a região Centro-oeste (REG\_CNTO) aumenta em 4,25% a PCLD. E de forma análoga, o aumento de 1% dos créditos concedidos para a região Norte (REG\_NORT) aumenta em 6,42% a PCLD. **MOD\_CPG e MOD\_HABT:** de acordo com os resultados obtidos, um aumento de 1% dos créditos concedidos com a finalidade de aplicação no Capital de Giro (MOD\_CPG) aumenta em 4,79% a PCLD. E, por semelhança, o aumento de 1% dos créditos concedidos para aplicação Habitacional (MOD\_HABT) aumenta em

6,74% a PCLD. **ATV\_INDTRAN, ATV\_SINDUP e ATV\_APSDSS:** créditos concedidos a empresas do ramo de Indústria de Transformação (ATV\_INDTRAN) reduzem o risco de crédito, de forma que o aumento de 1% no aumento dessa carteira reduz a PCLD em 3,85%. E o aumento de 1% no crédito concedido aos setores de Serviços Industriais de Utilidade Pública (ATV\_SINDUP) e Administração Pública, Defesa e Seguridade Social (ATV\_APSDSS), representa um aumento do risco de crédito em, respectivamente, 6,39% e 3,14%. **PRT\_GRD:** a cada 1% no aumento do crédito concedido a empresas de grande porte, a PCLD reduz em 5%. **RSC\_AA, RSC\_A, RSC\_B, RSC\_D, RSC\_E, RSC\_F e RSC\_H:** de acordo com os resultados desta pesquisa, o aumento de 1% da carteira de crédito do nível AA, reduz a PCLD em 3,58%. Para os demais níveis de risco, na seguinte ordem, A, B, D, E, F e H, o aumento de 1%, provoca o aumento da PCLD em 8,56%; 14,47%; 7,48%; 5,12%; 5,55%, e, 8,79%, respectivamente.

A constante também foi considerada estatisticamente significativa, ela representa qual o valor de  $\ln Y_i$  previsto quando as demais variáveis explicativas ( $X_{1i}$ ) são iguais à zero. Mas, conforme (WOOLDRIDGE, 2011), há casos nos quais a constante pode não ser, por si só, significativa, devido ao fato de que algumas das variáveis explicativas não podem ser iguais a zero.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As instituições financeiras apresentam um papel fundamental para a economia, a intermediação financeira, mas para realizarem essa atividade, que é a principal do ramo, elas devem gerenciar o risco inadimplemento do crédito concedido. O risco de crédito é relevante, pois uma IF que não consegue administrá-lo corretamente pode não apenas apresentar resultado operacional negativo, bem como ter sua estabilidade no mercado afetada.

O objetivo proposto para auxiliar na busca de uma explicação para a questão desta pesquisa foi atendido pela revisão da teoria e pela estimação e análise do modelo de dados em painel realizados. Portanto em resposta à questão desta pesquisa sobre quais as características das carteiras de crédito das Instituições Financeiras integrantes do SFN que são significativas para a avaliação do risco de crédito, é possível concluir que a Estrutura de Capital da Instituição Financeira; a forma de pagamento evidenciada pelo Indexador; a Modalidade da Operação de Crédito realizada; a Região Geográfica de residência do credor, o setor de Atividade Econômica do credor e o Porte do credor; e o *rating* de Nível de Risco de Crédito são características relevantes para a avaliação do risco das carteiras de crédito das instituições financeiras.

Como limitações do estudo, observou-se a falta de disponibilidade de informações de maior horizonte temporal, de outras características sobre as carteiras de crédito das instituições financeiras, como questões referentes a existência de garantias do crédito, do crédito concedido a pessoas físicas, entre outros.

Para sugestões de trabalhos futuros, indica-se o estudo da relação entre a renegociação é o seu impacto no inadimplemento nas instituições financeiras; além da utilização de outras metodologias econométricas.

## REFERÊNCIAS

ANBIMA. Basileia III no Brasil. (2013). Recuperado em 20 maio, 2016, de [http://www.anbima.com.br/informe\\_legislacao/2013\\_015.asp](http://www.anbima.com.br/informe_legislacao/2013_015.asp).

ASSAF NETO, (2014). Alexandre. Finanças corporativas e valor (7.ed.). São Paulo: Atlas.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. (2016). Dados Selecionados de Entidades Supervisionadas - IF.data. Recuperado em 15 março, 2016 de <https://www3.bcb.gov.br/informes/relatorios>.

\_\_\_\_\_. Carta Circular nº 3.451, de 27 de julho de 2011. Estabelece forma, prazos e condições para remessa de informações sobre operações de crédito, no âmbito do Sistema de Informações de Crédito (SCR) de que trata a Circular nº 3.445, de 2009. Recuperado em 02 novembro, 2016 de [https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/49609/C\\_Circ\\_3451\\_v2\\_L.pdf](https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/49609/C_Circ_3451_v2_L.pdf).

\_\_\_\_\_. Esclarecimento e Metodologia – Relatórios de Crédito. (2016). Recuperado em 20 maio, 2016, de [http://www4.bcb.gov.br/fis/Top50/port/esc\\_met2.asp](http://www4.bcb.gov.br/fis/Top50/port/esc_met2.asp).

\_\_\_\_\_. *Focus*. 2001. Recuperado em 20 maio, 2016, de <http://www4.bcb.gov.br/gci/Focus/B20010611-%C3%8Dndice%20da%20Basileia.pdf>.

\_\_\_\_\_. Resolução nº 394, de 20 de outubro de 1976. Define a competência e disciplina a constituição e o funcionamento dos bancos de desenvolvimento. Recuperado em 02 novembro, 2016, de [http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/44638/Res\\_1748\\_v1\\_O.pdf](http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/44638/Res_1748_v1_O.pdf).

\_\_\_\_\_. Resolução nº 2.682, de 21 de dezembro de 1999. Dispõe sobre critérios de classificação das operações de crédito e regras para constituição de revisão para créditos de liquidação duvidosa. Recuperado em 02 setembro, 2016, de [http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/44961/Res\\_2682\\_v2\\_P.pdf](http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/44961/Res_2682_v2_P.pdf).

\_\_\_\_\_. Resolução nº 2.697, de 24 de fevereiro de 2000. Dispõe sobre critérios de classificação das operações de crédito e divulgação de informações em nota explicativa às demonstrações financeiras. Recuperado em 05 novembro, 2016, de [http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/47418/Res\\_2697\\_v1\\_O.pdf](http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/47418/Res_2697_v1_O.pdf).

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de outubro de 1988. Recuperado em 02 setembro, 2016, de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm).

BRESSAN, V. G. F. (2009). Seguro depósito e moral *hazard* nas cooperativas de créditos brasileiras. 2009. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil.

CAMARGOS, M. A.; CAMARGOS, M. C. S.; ARAÚJO, E. A. T. (2012). A inadimplência em um programa de crédito de uma instituição financeira pública de Minas Gerais: uma análise utilizando regressão logística. *REGE*, v. 19, n. 3, p. 473–492.

CAOQUETTE, J. B.; ALTMAN, E I.; NARAYANAN, P. (2000). Gestão do risco de crédito. Rio de Janeiro: Qualitymark.



- DUARTE, P. C.; LAMOUNIER, W. M.; TAKAMATSU, R. T. (2010). Modelos econométricos para dados em painel: aspectos teóricos e exemplos de aplicação à pesquisa em contabilidade e finanças. Congresso USP de Controladoria e Contabilidade, 10. São Paulo. Recuperado em 24 abril, 2016, de [http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/176819/mod\\_resource/content/1/Artigo%20-%20Modelos%20em%20Painel.pdf](http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/176819/mod_resource/content/1/Artigo%20-%20Modelos%20em%20Painel.pdf).
- FERREIRA, R. A.; NORONHA, A. C.; TABAK, B. M.; CAJUEIRO, D. O. (2010). O Comportamento Cíclico do Capital dos Bancos Brasileiros. Banco Central do Brasil. Recuperado em 04 abril, 2016, de <http://www.bcb.gov.br/pec/wps/port/TD222.pdf>.
- FIGUEIRA, P. H. (2001). Gestão do Risco de Crédito: análise dos impactos da resolução 2682, do Conselho Monetário Nacional, na transparência do risco da carteira de empréstimos dos bancos comerciais brasileiros. Dissertação (Mestrado) – FGV, Vitória, Brasil.
- FRANCISCO, J. R. S. (2014). Índice de Governança Corporativa: criação de valor e desempenho nas cooperativas de crédito. Tese (Doutorado) – UFMG, Belo Horizonte, Brasil.
- GITMAN, L. J. (2010). Princípios de administração financeira. (12ª ed.) São Paulo: Pearson.
- GONÇALVES, E. B. (2005). Análise de risco de crédito com uso de modelos de regressão logística, redes neurais e algoritmos genéticos. Dissertação (Mestrado) – USP, São Paulo, Brasil.
- GOUVEA, M. A.; GONÇALVES, E. B.; MANTOVANI, D. M. N. (2013). Análise de risco de crédito com aplicação de regressão logística e redes neurais. Contabilidade Vista & Revista. Belo Horizonte, out-dez.
- GREENE, W. H. (2008). *Econometric analysis*. (6º ed.) New Jersey: Prentice Hall.
- GUJARATI, D. N. (2006). *Econometria Básica*. Rio de Janeiro. Editora Elsevier.
- JONES, D. C.; KALMI, P.; MÄKINEN, M. (2010). *The productivity effects of stock option schemes evidence from Finnish panel data*. *Journal of Productivity Analysis*, v. 33, nº 1, p. 67-80.
- JORION, P. (2003). *Value at risk: A nova fonte de referência para a gestão do risco financeiro*. (2ª ed.) São Paulo: BM&F.
- KRISHNAKUMAR, J.; (2000). RONCHETTI, E. (Ed.) *Panel data econometrics: future directions*. Amsterdam: North Holland.
- MARTIN, John D.; PETTY, J. William. (2000). *Value based management: the corporate response to the shareholder revolution*. New York: HBS Press.
- MARTINS, Henrique Cordeiro. (2004). Governança Corporativa em Cenário de Mudanças: Evidências Empíricas das Alterações dos Atributos, Papéis e Responsabilidades do Conselho de Administração das Empresas Brasileiras. 256p. Tese (Doutorado em Administração) – Centro de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração da Faculdade de Ciências Econômica da Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais. Belo Horizonte.



MÁTYÁS, L.; SEVESTRE, P. (2008). *The econometrics of panel data: fundamentals and recent developments in theory and practice*. (3. ed.) New York: Springer.

NIYAMA, J. K.; GOMES, A. O. (2006). *Contabilidade de instituições financeiras*. (3. ed.) São Paulo: Atlas.

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

SCHRICKEL, W. K. (2000). *Análise de crédito: Concessão e gerência de empréstimos*. (5. ed.) São Paulo: Atlas.

SILVA, J. P. (2003). *Gestão e análise de risco de crédito*. (4. ed.) São Paulo: Atlas.

SINKEY Jr, Joseph F. (2002). *Commercial bank financial management.*, (6. ed.) New Jersey: Printice Hall.

VICENTE, E. F. R. (2001). *A estimativa do Risco na Constituição da PDD*. Dissertação (Mestrado) – USP, São Paulo, Brasil.

WOOLDRIDGE, J. M., (2011). *Introdução à econometria: uma abordagem moderna; tradução da 4ª edição norte-americana*. São Paulo: Cengage Learning.

ZAMPERLINI, P. A. (2006). *Gestão de risco na atividade bancária: uma comparação do desempenho da Caixa Econômica Federal em relação ao Sistema Financeiro Nacional, frente à Resolução CMN 2682/99*. Dissertação (Mestrado) – Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e Finanças, Vitória, Brasil.