

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO – PPGA
CURSO DE MESTRADO**

MUNIQUE RECH

**EVOLUÇÃO DO CRÉDITO CONSIGNADO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO
SUL: APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE BOX & JENKINS**

**CAXIAS DO SUL
2017**

MUNIQUE RECH

**EVOLUÇÃO DO CRÉDITO CONSIGNADO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO
SUL: APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE BOX & JENKINS**

Dissertação de Mestrado submetido à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Título de Mestre em Administração. Área de concentração: Estratégia e Inovação.
Orientadora: Profa. Dra. Maria Emilia Camargo

**CAXIAS DO SUL
2017**

R296e Rech, Munique

Evolução do crédito consignado no estado do Rio Grande do Sul :
aplicação da metodologia de Box & Jenkins / Munique Rech. – 2017.
118 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa
de Pós-Graduação em Administração, 2017.

Orientação: Maria Emilia Camargo.

1. Crédito Bancário. 2. Bancos. 3. Estratégia Competitiva. 4. Séries
Temporais. 5. Modelo ARIMA. I. Camargo, Maria Emilia, orient. II.
Título.

MUNIQUE RECH

**EVOLUÇÃO DO CRÉDITO CONSIGNADO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO
SUL: APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE BOX & JENKINS**

Dissertação de Mestrado submetido à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Título de Mestre em Administração. Área de concentração: Estratégia e Inovação.
Orientadora: Profa. Dra. Maria Emilia Camargo

Aprovada em: 20/12/2017.

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Maria Emilia Camargo (Orientadora)
Universidade de Caxias do Sul

Prof. Dr. Ademair Galelli
Universidade de Caxias do Sul

Profa. Dra. Marta Elisete Ventura da Motta
Universidade de Caxias do Sul

Prof. Dr. Reinaldo Castro Souza
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Dedido este trabalho aos meus pais, Joares e Vanice, que me ensinaram as mais importantes lições da vida. A minha irmã, Morgana, por compartilhar comigo a vontade de aprender sempre. E ao meu marido, Rafael, pela compreensão nos momentos que precisei estar ausente.

AGRADECIMENTOS

Durante o período do mestrado, pude contar com o apoio de diversas pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho. A essas pessoas, minha mais sincera gratidão.

Em especial, a minha orientadora, Profa. Dra. Maria Emilia Camargo, que me guiou nesse caminho, por ter acreditado em mim e por transmitir valiosos ensinamentos, sem os quais não seria possível concretizar este trabalho. Também agradeço por dividir sua sabedoria e experiência como minha supervisora no estágio de docência.

Agradeço aos Professores Dr. Ademar Galelli, Dra. Marta Elisete Ventura da Motta e Dr. Reinaldo Castro Souza, por terem aceito o convite para participarem da Banca de Defesa da Dissertação. E aos professores do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade de Caxias do Sul, pela paciência e por contribuírem com a construção de um conhecimento ainda pequeno.

Agradeço à instituição na qual foi realizada esta pesquisa, em especial à Universidade Corporativa e à Unidade de Crédito, que disponibilizaram os dados necessários para este estudo. Aos colegas de mestrado, com quem compartilhei as dúvidas, preocupações e alegrias dessa caminhada. Aos meus colegas de trabalho, pela compreensão e incentivo. Aos meus amigos e familiares, que entenderam as minhas faltas durante esse processo e me incentivaram na realização desse sonho.

Aos meus pais, Joares e Vanice, meus exemplos de vida, pela educação exemplar dentro de casa e pelos sacrifícios que fizeram para me proporcionar uma educação formal de qualidade. Por todos os ensinamentos que me tornaram a pessoa que sou hoje. A minha avó, Teresinha, exemplo de força e simplicidade.

A minha irmã, Morgana, pela amizade e apoio nos momentos de dúvida, e pelas comemorações nos momentos de conquistas. Agradeço por compartilhar seus conhecimentos e pela parceria nos estudos.

Ao meu marido, Rafael, por ser o meu grande incentivador e me auxiliar na elaboração deste trabalho. Por acreditar no meu potencial e estar ao meu lado na realização desse sonho. Essa conquista é nossa!

Se queres prever o futuro, estuda o passado.

Confúcio

RESUMO

Após a implantação do Plano Real, com a mudança ocasionada pela estabilização inflacionária, o Brasil apresentou ampliação na oferta de crédito bancário, como estratégia dos bancos para manterem o nível das suas receitas. Porém, o país ainda necessita ampliar o fornecimento de crédito, pois apresenta uma relação crédito/PIB de 62,2%, inferior à apresentada pela média de todos os países, de 131,7% (BANCO MUNDIAL, 2017). O sistema financeiro brasileiro é predominantemente bancário, e o fornecimento de crédito advém principalmente de instituições bancárias. Os recursos obtidos através do crédito bancário retornam para a sociedade, em forma de consumo e investimentos, contribuindo com a atividade econômica. Além desse cunho social, a concessão de crédito rentabiliza os bancos, impactando no desempenho financeiro dessas instituições. A partir da sanção da lei que permitiu a concessão do crédito consignado, que se caracteriza pelo débito das parcelas do empréstimo diretamente na folha de pagamento dos devedores, os bancos ampliaram a oferta de crédito, uma vez que essa modalidade de empréstimo possibilitou uma redução na inadimplência, diminuindo o risco atrelado ao crédito. Diante do exposto, o objetivo do estudo foi encontrar um modelo que represente o comportamento da evolução do crédito consignado junto a uma instituição financeira, auxiliando na sua estratégia através da previsão dessa variável. O estudo foi realizado através de uma pesquisa quantitativa, com dados secundários fornecidos pela instituição financeira. O tratamento estatístico dos dados foi realizado através da análise de séries temporais, por meio da metodologia proposta por Box & Jenkins, com a utilização do *software* R Studio. O resultado encontrado foi um modelo ARIMA (0, 2, 1), que representou o comportamento da evolução do crédito consignado junto à instituição financeira, com análise de 96 observações mensais, de janeiro de 2009 a dezembro de 2016. Com o modelo, realizou-se a previsão para seis meses, de janeiro a junho de 2017. A diferença máxima entre o valor previsto e o valor real da variável foi de 1,57%, o que atesta a acuracidade do modelo encontrado. Por conseguinte, como resultado teórico, evidenciou-se que o modelo ARIMA revelou-se adequado para a previsão do crédito consignado concedido pela instituição financeira. Como resultado empírico, o modelo de previsão encontrado pode atuar como ferramenta estratégica para a instituição financeira, uma vez que a sua aplicação pode colaborar com o processo de determinação de estratégias competitivas.

Palavras-chave: Crédito Bancário. Bancos. Estratégia Competitiva. Séries Temporais. Modelo ARIMA.

ABSTRACT

After the implementation of the Real Plan, with the change brought about by inflationary stabilization, Brazil presented an increase in the supply of bank credit, as a strategy for banks to maintain the level of their revenues. However, the country still needs to expand its credit supply, as it has a credit-to-GDP ratio of 62.2%, lower than the average for all countries, of 131.7% (WORLD BANK, 2017). The Brazilian financial system is predominantly banking, and the provision of credit comes mainly from banking institutions. The resources obtained through bank credit return to society, in the form of consumption and investments, contributing to economic activity. In addition to this social aspect, credit lending makes banks profitable, impacting the financial performance of these institutions. Following the enactment of the law that allowed for the payroll deductible loan, which is characterized by the debit of the loan installments directly on the payroll of the debtors, the banks expanded the credit offer, since this type of loan made possible a reduction in defaults, reducing the credit risk. In view of the above, the objective of the study was to find a model that represents the behavior of the evolution of payroll loans with a financial institution, assisting in its strategy by predicting this variable. The study was conducted through a quantitative research, with secondary data provided by the financial institution. The statistical treatment of the data was performed through the analysis of time series, using the methodology proposed by Box & Jenkins, using the software R Studio. The result was an ARIMA model (0, 2, 1), which represented the behavior of the evolution of payroll loans with the financial institution, with analysis of 96 monthly observations, from January 2009 to December 2016. With the model, the forecast for six months, from January to June 2017. The maximum difference between the expected value and the actual value of the variable was 1.57%, which attests to the accuracy of the model found. Therefore, as a theoretical result, it was evidenced that the ARIMA model was adequate for the prediction of payroll loans granted by the financial institution. As an empirical result, the predictive model found can act as a strategic tool for the financial institution, since its application can contribute to the process of determining competitive strategies.

Keywords: Bank Credit. Banks. Competitive Strategy. Time Series. ARIMA Model.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Conceitos abordados para o desenvolvimento da dissertação.....	21
Figura 2 – Artigos publicados na base de dados <i>Scopus</i> sobre crédito bancário e estratégia ..	25
Figura 3 – Relação entre crédito interno ao setor privado e PIB no Brasil em valores percentuais para anos selecionados.....	40
Figura 4 – Crédito consignado concedido no Brasil de 2007 a 2016 (em milhares de Reais) .	43
Figura 5 – Formas de estratégia.....	44
Figura 6 – Relação e diferenças entre as teorias da Economia Internacional.....	49
Figura 7 – Processo estocástico e série temporal	59
Figura 8 – Etapas na abordagem iterativa do modelo em elaboração	64
Figura 9 – Diagrama teórico do modelo de Box & Jenkins	65
Figura 10 – Diagrama operacional do modelo de Box & Jenkins.....	66
Figura 11 – Evolução mensal do crédito consignado de 2009 a 2016	76
Figura 12 – Evolução da taxa de juros mensal do crédito consignado.....	77
Figura 13 – Evolução da taxa meta Selic ao ano	78
Figura 14 – Inadimplência do crédito consignado até 60 dias e acima de 60 dias	79
Figura 15 – Decomposição da série temporal do crédito consignado pelo período de 2009 a 2016	81
Figura 16 – Série original do crédito consignado.....	82
Figura 17 – Série do crédito consignado com uma diferenciação.....	83
Figura 18 – Série do crédito consignado com duas diferenciações.....	83
Figura 19 – Série do crédito consignado com três diferenciações	84
Figura 20 – Autocorrelação do crédito consignado sem diferenciação.....	88
Figura 21 – Autocorrelação do crédito consignado com uma diferenciação	89
Figura 22 – Autocorrelação do crédito consignado com duas diferenciações	89
Figura 23 – Autocorrelação do crédito consignado com três diferenciações	90
Figura 24 – Autocorrelação parcial do crédito consignado sem diferenciação.....	90
Figura 25 – Autocorrelação parcial do crédito consignado com uma diferenciação.....	91
Figura 26 – Autocorrelação parcial do crédito consignado com duas diferenciações.....	91
Figura 27 – Autocorrelação parcial do crédito consignado com três diferenciações	92
Figura 28 – Raiz inversa de	94
Figura 29 – Resíduos do modelo ARIMA (0, 2, 1) do crédito consignado.....	94

Figura 30 – Autocorrelações dos resíduos do modelo ARIMA (0, 2, 1) do crédito consignado	95
Figura 31 – Valores de p para o Teste Ljung-Box	95
Figura 32 – Previsão do crédito consignado seis passos à frente de acordo com o modelo ARIMA (0, 2, 1)	98
Figura 33 – Comparação entre a previsão do modelo ARIMA (0, 2, 1) e os	99
Figura 34 – Etapas do desenvolvimento da modelagem da série temporal do	101
Figura 35 – Relação entre a teoria da firma bancária, estratégia competitiva e análise de séries temporais	102
Figura 36 – Síntese da pesquisa.....	105

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Quadro conceitual da dissertação	31
Quadro 2 – Conjunto de definições sobre estratégia empresarial	46
Quadro 3 – Delineamento do estudo	55
Quadro 4 – Comportamento de ρ_k e ϕ_{kk} para os modelos de Box & Jenkins	67
Quadro 5 – Referencial teórico da análise e discussão dos resultados	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Percentual do crédito interno ao setor privado em relação ao PIB de países selecionados, anos de 1960, 2015 e 2016.....	23
Tabela 2 – Percentual do crédito interno ao setor privado em relação ao PIB de regiões selecionadas, anos de 1960, 2015 e 2016.....	23
Tabela 3 – Autores com maior número de publicações na <i>Scopus</i> sobre crédito bancário e estratégia.....	26
Tabela 4 – Incidência de palavras-chave em artigos sobre crédito bancário e estratégia na base de dados <i>Scopus</i>	26
Tabela 5 – Periódicos com maior incidência de publicação de artigos sobre crédito bancário e estratégia na base de dados <i>Scopus</i>	27
Tabela 6 – Países com maior incidência de publicação de artigos sobre crédito bancário e estratégia na base de dados <i>Scopus</i>	27
Tabela 7 – Autores com maior número de citações.....	27
Tabela 8 – Média, variância e desvio padrão do crédito consignado.....	84
Tabela 9 – Teste Dickey-Fuller aumentado de raiz unitária sem tendência e sem intercepto para o crédito consignado.....	85
Tabela 10 – Teste Dickey-Fuller aumentado de raiz unitária com tendência para o crédito consignado.....	86
Tabela 11 – Teste Dickey-Fuller aumentado de raiz unitária com intercepto para o crédito consignado.....	86
Tabela 12 – Estimação dos parâmetros do modelo ARIMA (0, 2, 1) do crédito consignado..	93
Tabela 13 – Validade do modelo ARIMA do crédito consignado de acordo com os critérios AIC, BIC, RMSE e MAPE.....	97
Tabela 14 – Previsão do crédito consignado seis passos à frente de acordo com o modelo ARIMA (0, 2, 1).....	98
Tabela 15 – Valores de previsão do modelo ARIMA (0, 2, 1) e valores reais para o crédito consignado.....	99
Tabela 16 – Comparação entre a previsão do modelo ARIMA(0, 2, 1) e os valores reais do crédito consignado.....	100

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACF	<i>Autocorrelation Function</i> (Função de Autocorrelação)
ADF	<i>Augmented Dickey-Fuller</i> (Dickey-Fuller Aumentado)
AIC	<i>Akaike Information Criterion</i> (Critério de Informação de Akaike)
AR	Modelo Autorregressivo
ARMA	Modelo Autorregressivo de Médias Móveis
ARIMA	Modelo Autorregressivo Integrado de Médias Móveis
BCB	Banco Central do Brasil
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BIC	<i>Bayesian Information Criterion</i> (Critério de Informação Bayesiano)
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
COPOM	Comitê de Política Monetária
FMI	Fundo Monetário Internacional
IACF	<i>Inverse Autocorrelation Function</i> (Função de Autocorrelação Inversa)
IB	Índice de Basileia
IGP-M	Índice Geral de Preços de Mercado
IMA	Modelo Integrado de Médias Móveis
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
IPACF	<i>Inverse Partial Autocorrelation Function</i> (Função de Autocorrelação Parcial Inversa)
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MA	Modelo de Médias Móveis
MAPE	<i>Mean Absolute Percentage Error</i> (Erro Percentual Médio Absoluto)
PACF	<i>Partial Autocorrelation Function</i> (Função de Autocorrelação Parcial)
PIB	Produto Interno Bruto
PJSB	Projeto Juros e <i>Spread</i> Bancário
RMSE	<i>Root Mean Square Error</i> (Raiz do Erro Médio Quadrático)
SFN	Sistema Financeiro Nacional
SUMOC	Superintendência da Moeda e do Crédito

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	DELIMITAÇÃO DO TEMA DE PESQUISA.....	19
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA.....	20
1.3	OBJETIVOS.....	20
1.3.1	Objetivo geral	20
1.3.2	Objetivos específicos.....	20
1.4	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO	21
1.4.1	Relevância teórica.....	28
1.4.2	Relevância empírica	29
2	REFERENCIAL TEÓRICO	31
2.1	TEORIA DA FIRMA BANCÁRIA	32
2.1.1	Teoria pós-keynesiana da preferência pela liquidez	35
2.1.2	Crédito bancário.....	37
2.1.2.1	Crédito consignado.....	41
2.2	ESTRATÉGIA	43
2.2.1	Estratégia competitiva	48
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	54
3.1	MÉTODO DE PESQUISA	54
3.2	MÉTODO DE TRABALHO.....	55
3.3	PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	57
3.4	PROCESSO DE ANÁLISE DE DADOS	57
3.4.1	Análise de séries temporais.....	57
3.4.2	Modelos de Box & Jenkins	60
3.4.2.1	Modelos para séries estacionárias	62
3.4.2.2	Modelos para séries não estacionárias.....	63
3.4.3	Seleção do modelo de previsão	68
3.4.4	Previsão	71
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	75
4.1	EVOLUÇÃO DO CRÉDITO CONSIGNADO NA INSTITUIÇÃO FINANCEIRA.....	76

4.2	MODELAGEM DA SÉRIE TEMPORAL.....	80
4.2.1	Estacionariedade da série do crédito consignado.....	82
4.2.2	Identificação da ordem do modelo ARIMA para o crédito consignado.....	87
4.2.3	Estimação dos parâmetros do modelo ARIMA para o crédito consignado.....	92
4.2.4	Verificação da validade do modelo	93
4.2.5	Previsão do modelo.....	97
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	104
5.1	CONCLUSÕES.....	104
5.2	LIMITAÇÕES DA PESQUISA E SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS ..	107
	REFERÊNCIAS	109

1 INTRODUÇÃO

Foi a partir da divulgação dos estudos de Gurley e Shaw (1955) e Famá (1980) que os aspectos financeiros deixaram de ser negligenciados pela literatura sobre desenvolvimento econômico, que passou a assumir que a atividade econômica é afetada positivamente pelo desenvolvimento financeiro (LEVINE, 1997; RONDON, 2011). No Brasil, o sistema financeiro é predominantemente bancário (REICHSTUL; LIMA, 2006), e a sua solidez afeta as relações econômicas entre seus agentes (SAMSON; TARILA, 2014). Além disso, países que possuem bancos maiores e mais inseridos no mercado de ações obtêm um maior crescimento (LEVINE, 1997). O sistema financeiro, representado pelas instituições e instrumentos, tem como função principal reduzir os custos de informação e de transação originados das atividades de troca, permitindo uma interação positiva entre os setores financeiro e produtivo (REICHSTUL; LIMA, 2006).

O mercado e as instituições financeiras surgem devido aos custos inerentes às transações, à aquisição de informações (LEVINE, 1997) e à assimetria da informação (ROCHA, 2007). As instituições bancárias são criadas para intermediar as trocas entre agentes superavitários e agentes deficitários (AQUINO, 2011; OLIVEIRA, 2008), sendo a captação de depósitos e a concessão de crédito as suas principais funções (YOSHIDA JR, 2014). Na inexistência dessas instituições, os empréstimos ocorreriam através de transações diretas entre os tomadores e os credores, que assumiriam os riscos das negociações (OLIVEIRA, 2008).

De acordo com Menegário (2012), os bancos exercem um papel neutro no mercado, pois atuam como intermediadores de poupança, transferindo capital de agentes superavitários para deficitários, a uma taxa de juros que gera o equilíbrio desta relação. Já, de acordo com Paula (1999), as ações tomadas pelos bancos impactam nas condições de financiamento na economia, alterando variáveis como gastos, produto e emprego. Nesse sentido, Keynes (1978) afirma que o nível de crédito concedido em uma economia irá alterar os índices de emprego. Freitas (1997) contribui com a visão de que os bancos não funcionam apenas como intermediários financeiros ou criadores de moeda pois, de acordo com o autor, são firmas que visam à valorização do capital e concorrem com outras instituições financeiras pela ampliação de mercado e de lucros.

O Brasil pode ser considerado um país com um sistema financeiro recente. A primeira instituição financeira fundada no país foi o Banco do Brasil, que iniciou as suas atividades em 1808, exercendo funções de depósitos, desconto e emissão de moeda (BANCO DO BRASIL, 2016). Do século XX ao XXI, ocorreram três marcos que refletiram no Sistema Financeiro

Nacional (SFN): a criação da Superintendência da Moeda e do Crédito (SUMOC), em 1945; a Reforma Bancária, em 1964; e a implementação do Plano Real, em 1994 (HAJJ, 2005).

O Plano Real possibilitou o controle inflacionário no Brasil (HAJJ, 2005). De acordo com Vieira, Arruda e Tavares (2016), a inflação provoca a corrosão do poder de compra da moeda, gerando fuga de investimentos e diminuindo a demanda por empréstimos, devido ao aumento na taxa de juros cobrada nas operações de crédito. Antes da implantação do Plano Real, os resultados bancários eram atingidos principalmente por *floating*, que é um período em que a instituição financeira permanece com recursos de terceiros, sem o pagamento de juros (HAJJ, 2005). Com o novo plano econômico, implantado em 1994, e a alteração do cenário econômico, os bancos começaram a ampliar a oferta de crédito para manterem as suas receitas, até então sustentadas pelo processo inflacionário (PORTO, 2014; SANTOS; FAMÁ, 2006).

A concessão de crédito é a operação característica de bancos comerciais, que permite a captação de recursos de poupadores e a concessão desses recursos aos tomadores (OLIVEIRA, 2008). A função de intermediação financeira oferece aos bancos a oportunidade de alavancagem financeira para a obtenção de lucros (VIEIRA; ARRUDA; TAVARES, 2016). O *spread*, caracterizado como a diferença entre o custo da captação de recursos e a remuneração dos empréstimos concedidos, é a remuneração dos bancos por essa intermediação financeira (AQUINO, 2011). Conforme estudos de Oreiro (2005), o nível de atividade econômica apenas será afetado pela política monetária através do crédito.

Minsky (1986) explica que os empréstimos realizados pelo sistema financeiro são essenciais para o funcionamento de uma economia capitalista, uma vez que geram investimentos e lucros. A intermediação financeira pode influenciar a taxa de poupança e de acumulação de capital (ROCHA, 2007) e, devido a isso, os bancos contribuem com as condições de liquidez e oferta de crédito na economia (SARAIVA; PAULA, 2011), sendo que a taxa de juros equilibra essa relação de oferta e demanda por dinheiro (ARAUJO; CINTRA, 2011). Além disso, os bancos contribuem com o aumento da eficiência alocativa e com a inovação tecnológica (ROCHA, 2007).

De acordo com o relatório *Unlocking credit: the quest for deep and stable lending* (2005), o sistema bancário é fundamental na distribuição do capital, promovendo o desenvolvimento econômico. O relatório demonstra que há forte correlação entre o Produto Interno Bruto (PIB) e o crédito bancário, e essa oferta creditícia é fundamental para o crescimento econômico de um país (INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK, 2005). Porém, a oferta de crédito no país é modesta, até para os padrões de outros países em desenvolvimento, com uma estrutura de sistema bancário semelhante (FUCIDJI; PRINCE,

2009), e a razão crédito/PIB brasileira é considerada baixa quando comparada a outros países (REICHSTUL; LIMA, 2006). Conforme Menegário (2012), a razão crédito/PIB brasileira é inferior à apresentada pelos países desenvolvidos, com uma média de 41,3% de 2001 a 2009 diante de uma média de 134,3% dos países desenvolvidos, conforme dados do Fundo Monetário Internacional (FMI) de 2010. Em 2016, a relação crédito/PIB foi de 62,2% para o Brasil, enquanto a relação que abrange todos os países foi de 131,7% (BANCO MUNDIAL, 2017). O baixo nível de crédito no Brasil é um dos fatores que contribuem para que a economia tenha um crescimento aquém do seu potencial (OREIRO et al., 2006).

Como o sistema financeiro brasileiro é predominantemente bancário (REICHSTUL; LIMA, 2006), o crédito ofertado através dos bancos representa a maior parte do crédito disponibilizado aos agentes econômicos. Com a implantação do Plano Real em 1994, os bancos alteram a estratégia adotada, como resposta às mudanças no cenário econômico (PORTO, 2014). A estratégia competitiva dos bancos foi alterada, pois de acordo com Silva (2010), as organizações devem adaptar a sua estratégia às mudanças no mercado e no ambiente econômico. A estratégia é a maneira pela qual a instituição competirá e quais as políticas utilizará a fim de buscar o atingimento de suas metas (PORTER, 2004).

O acesso ao crédito vem sendo ampliado desde então, possibilitando o financiamento de bens e serviços (MOURA, 2005). Uma vez que o racionamento de crédito gera queda na produção e nos investimentos (FREITAS, 2009), a sua ampliação gera crescimento econômico (GOUVEIA; AFONSO, 2010). No ano de 2014, o crédito livre concedido no Brasil ocorreu principalmente por bancos privados nacionais, com uma participação de 52%, seguidos pelos bancos públicos, que responderam por 29% deste crédito e, com uma participação menos expressiva, os bancos estrangeiros, com 19% (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2017). Assim, a mudança estratégica dos bancos, priorizando a concessão creditícia (MOURA, 2005), contribuiu com o setor produtivo da economia (PAULA, 1999).

Os bancos ampliaram as suas funções, principalmente nas três últimas décadas, operando com fundos de investimentos, securitizações, mercado de capitais e instrumentos de arbitragem regulatória (FELIPPI, 2011). Eles captam recursos financeiros a um determinado custo, e emprestam esses recursos a uma taxa de remuneração superior, com o recebimento de *spread* (AQUINO, 2011). As instituições financeiras utilizam capital de terceiros para obter lucro, por isso são consideradas instituições alavancadas (VIEIRA; ARRUDA; TAVARES, 2016). E os tomadores utilizam os recursos concedidos pelos bancos na forma de empréstimos para a realização de investimentos *ex ante* (REICHSTUL; LIMA, 2006), ou para a antecipação do consumo, incentivando o crescimento econômico (PAULA, 1999).

Além de concorrerem entre si, os bancos concorrem com instituições financeiras não bancárias em diferentes serviços e transações financeiras, em um processo concorrencial que é contínuo, com estratégias que devem ser renovadas e revisadas (FREITAS, 1997). Porter (1996) ressalta que as empresas devem responder rapidamente às mudanças de mercado, de maneira flexível. Devido à facilidade que as empresas têm em copiar o posicionamento estratégico de seus concorrentes, as vantagens competitivas alcançadas por elas são apenas temporárias (PORTER, 1996), portanto, a diferenciação é necessária. A diferenciação pode ocorrer pela construção de uma imagem de solidez, tradição e *expertise*, ou pela obtenção de informações privilegiadas (FREITAS, 1997).

Os bancos estão inseridos em um setor que apresenta frequentes alterações e concorrência acirrada (FREITAS, 1997; XAVIER, 2010). De acordo com Xavier (2010), o mercado financeiro apresenta constantes mudanças, onde a competição é crescente. O comportamento concorrencial das empresas recebe influência da interação entre os mercados e pela ação de seus concorrentes (FREITAS, 1997). Devido a isso, as empresas devem adotar estratégias que permitam alterações constantes, com o objetivo de melhorar o posicionamento competitivo no mercado (XAVIER, 2010).

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA DE PESQUISA

A estratégia é um plano, uma direção a seguir para o caminho que se deseja percorrer (MINTZBERG, 2007). Para Carvalho e Laurindo (2007), a aplicação da estratégia está ligada à competição, visando à conquista de mercados. Ainda segundo os autores, a competição é anterior à estratégia e, enquanto aquela é evolucionária, esta última é revolucionária, guiada pela imaginação e razão para acelerar o ritmo em que as mudanças ocorrem.

Os bancos atuam em um ambiente de crescente competição (XAVIER, 2010), e necessitam de uma estratégia competitiva que auxilie na obtenção dos resultados almejados (FREITAS, 1997). A competição agressiva ocasionada pelas mudanças que ocorrem constantemente fez com que as empresas fossem mais flexíveis para responderem a essas condições de mercado (PORTER, 1996). As empresas buscam por vantagem competitiva que, de acordo com Ansoff (1977), são as combinações individuais de produtos e mercados com o intuito de gerar uma posição concorrencial considerada forte para a organização.

Os bancos, assim como as demais empresas, buscam o aumento da participação de mercado e a ampliação de seus lucros (FREITAS, 1997), e a estratégia é um plano para se chegar a esses objetivos (MINTZBERG, 2007). Dentre os produtos bancários, o que responde

pela maior contribuição com as receitas financeiras é o crédito (PAULA; MARQUES, 2006). Diante do exposto, este estudo irá abordar o crédito bancário, tratando de assuntos como a teoria da firma bancária e a estratégia competitiva.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

O crédito exerce papel central em uma economia (KALECKI, 1978), contribuindo para condições de liquidez e crescimento econômico (GOUVEIA; AFONSO, 2010; MINSKY, 1986; OREIRO, 2005; SARAIVA; PAULA, 2011; TOBIN, 1963). Os bancos, de acordo com Paula e Marques (2006), atuam na concessão de crédito, sendo essa função a que gera a maior rentabilidade para essas instituições ou, conforme define Minsky (1986), a maior vantagem comparativa. Diante da importância do crédito para o crescimento econômico e para a estratégia dos bancos, o problema de pesquisa está relacionado à seguinte questão de pesquisa:

Qual modelo pode ser usado para analisar a evolução do crédito consignado obtido junto a uma instituição financeira, e que auxilie na sua estratégia através da previsão dessa variável?

1.3 OBJETIVOS

Diante da problemática deste estudo, formularam-se os seguintes objetivos.

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo geral do estudo foi encontrar um modelo que represente o comportamento da evolução do crédito consignado junto a uma instituição financeira, auxiliando na sua estratégia através da previsão dessa variável.

1.3.2 Objetivos específicos

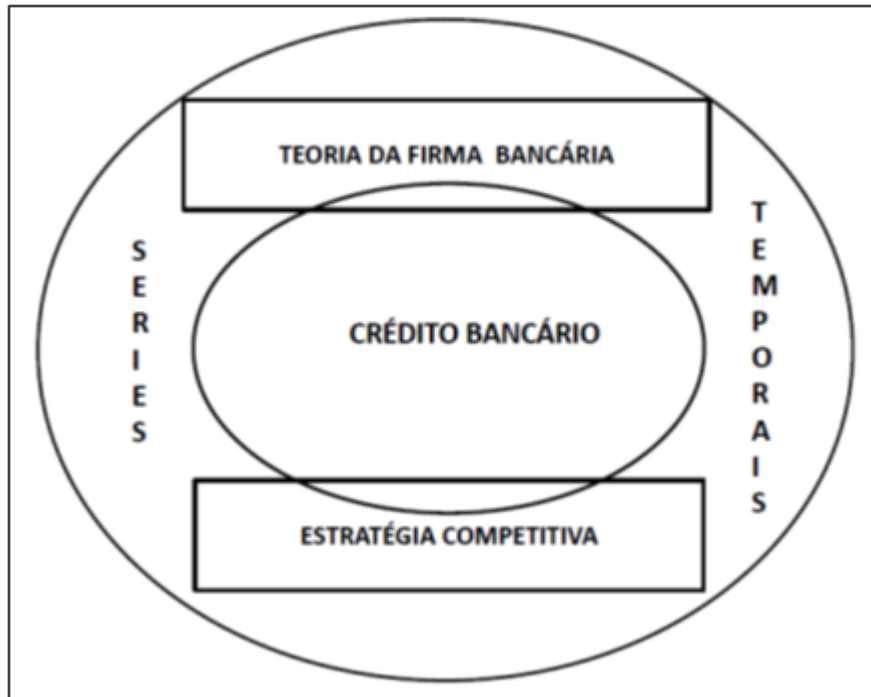
Para atender a esse objetivo geral, os objetivos específicos estão relacionados com:

- a) identificar a ordem do modelo, com o apoio da função de autocorrelação e da autocorrelação parcial;
- b) estimar os parâmetros e diagnosticar a adequação do modelo;

- c) realizar a previsão do crédito consignado para seis meses à frente e verificar a sua acurácia comparando os valores previstos com os valores efetivos.

A partir das questões de pesquisa e dos objetivos, a Figura 1 apresenta os conceitos abordados para o desenvolvimento da dissertação, considerando crédito bancário, tratando de assuntos como a teoria da firma bancária e a estratégia competitiva através da metodologia de séries temporais.

Figura 1 – Conceitos abordados para o desenvolvimento da dissertação



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

1.4 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Reichstul e Lima (2006) explicam que os custos inerentes aos serviços financeiros são de responsabilidade dos intermediários financeiros, que se especializam nessa atividade e com isso adquirem *expertise*, gerando ganhos de escala e escopo. Segundo os autores, na inexistência desses intermediários, os custos ficariam a cargo dos investidores individuais. Portanto, de acordo com os autores, os bancos possibilitam uma relação positiva entre as esferas financeira e produtiva. Se as transferências de recursos entre poupadores e tomadores não fossem realizadas pelos intermediários financeiros, os custos e riscos inerentes às transações seriam assumidos pelos próprios agentes (REICHSTUL; LIMA, 2006). Assim, o desenvolvimento

financeiro proporciona acumulação de capital e aumento da produtividade, operando como um catalisador do crescimento econômico (FERREIRA, 2014).

A intermediação contribui com os agentes que desejam expandir seus investimentos em ativos reais, possibilitando taxas mais baixas e termos mais fáceis do que se tivessem que operar diretamente com mutuários privados em vez de instituições financeiras (TOBIN, 1963). O aumento da oferta de moeda pelos bancos gera redução da taxa de juros de curto prazo (KALECKI, 1978). Assim, os bancos colaboram com as condições de crédito da economia, uma vez que disponibilizam recursos às empresas, para que invistam no processo produtivo (PAULA, 1999). O crédito fornecido às famílias permite a antecipação do consumo, que estimula o aumento da produção. Minsky (1986) explica que as operações de crédito efetuadas pelo sistema financeiro são essenciais para o funcionamento de uma economia capitalista, e geram investimentos e lucros.

No entanto, o auxílio do sistema financeiro para o crescimento econômico depende de fatores como a estrutura do sistema financeiro, o nível de desenvolvimento econômico, o sistema legal e a qualidade global das instituições (FERREIRA, 2014). O governo interfere nas condições do crédito de um país, seja através do direcionamento da política econômica ou da atuação como regulamentador e fiscalizador das atividades financeiras (FERREIRA, 2014). Quando a política monetária tiver sucesso em deslocar a oferta de fundos, afetará o nível de investimento, devido à disponibilidade de crédito (STIGLITZ; WEISS, 1981). Para Ferreira (2014), estudos são necessários para verificar a necessidade de intervenção governamental no que tange a política econômica, tanto no sentido de impulsionar o desenvolvimento do sistema financeiro quanto limitá-lo. Segundo o autor, a supervisão e regulamentação colaboram com um crescimento econômico sustentável.

No Brasil, a relação entre as variáveis crédito e PIB é baixa quando comparada a países mais desenvolvidos (REICHSTUL; LIMA, 2006). Ivo et al. (2016) atribuem a baixa relação crédito/PIB à instabilidade macroeconômica e à inflação elevada. Para Fucidji e Prince (2009), o baixo volume de crédito ocorre devido a aspectos da estrutura de mercado e das estratégias das firmas bancárias. Os autores explicam que, quanto à estrutura, a inserção de bancos estrangeiros promoveu um aumento da concentração do setor, que gerou efeitos negativos sobre o atendimento bancário e o crédito. Em agosto de 2017, o valor de crédito do sistema financeiro foi de R\$ 3,047 trilhões, com uma relação crédito/PIB de 47,1%, abaixo da relação de agosto de 2016, que foi de 50,4% (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2017). O setor bancário é um dos responsáveis pela concessão de crédito no sistema financeiro pois, de acordo com Reichstul e Lima (2006), o sistema financeiro é predominantemente bancário.

Na Tabela 1, demonstra-se a evolução do crédito interno ao setor privado em relação ao PIB de países selecionados, em valores percentuais, de acordo com dados do Banco Mundial, nos anos de 1960, 2015 e 2016.

Tabela 1 – Percentual do crédito interno ao setor privado em relação ao PIB de países selecionados, anos de 1960, 2015 e 2016

País	1960	2015	2016
Austrália	19,2	137,6	142,9
Brasil	20,2	67,9	62,2
Chile	22,4	111,0	112,1
Estados Unidos	70,9	188,8	192,7
França	20,0	95,8	97,6
Grécia	12,2	113,2	107,7
Malásia	8,9	125,2	124,1
Noruega	32,7	138,4	145,0
Portugal	39,5	120,1	112,2
Suécia	38,2	128,9	129,6
Suíça	96,0	172,6	177,7
Tailândia	10,1	151,3	147,4
Reino Unido	17,6	134,1	135,9

Fonte: Banco Mundial (2017).

A relação crédito/PIB é maior em países desenvolvidos, demonstrando a importância do fornecimento creditício para com o produto. Observa-se, através da Tabela 1, que a evolução apresentada pelo Brasil foi inferior a de outros países mais desenvolvidos, o que vem ao encontro com os estudos de Reichstul e Lima (2006). Na Tabela 2, são demonstrados os valores percentuais do crédito interno ao setor privado em relação ao PIB do mundo e de regiões selecionadas, para os anos de 1960, 2015 e 2016, de acordo com o Banco Mundial.

Tabela 2 – Percentual do crédito interno ao setor privado em relação ao PIB de regiões selecionadas, anos de 1960, 2015 e 2016

Área/ Região	1960	2015	2016
América Latina e Caribe	18,8	49,8	49,2
América do Norte	67,2	188,8	192,7
União Europeia	22,2	97,9	95,2
Europa e Ásia Central	25,0	96,2	96,5
Oriente Médio e Norte da África	13,2	56,0	60,8
Mundo	48,6	128,8	131,7

Fonte: Banco Mundial (2017).

Pode-se verificar, de acordo com a Tabela 2, que regiões mais desenvolvidas apresentam um maior volume de crédito em relação ao PIB do que em regiões menos

desenvolvidas. De acordo com dados coletados pelo *Inter-American Development Bank* (2005), verificou-se que o PIB e o crédito bancário têm uma forte dependência. Pode-se constatar, por meio da Tabela 2, que a relação crédito/PIB aumentou em todas as regiões no ano 2016 comparanda ao ano de 1960. O crédito, portanto, exerce papel fundamental em uma economia capitalista (MINSKY, 1986), sendo que o desenvolvimento financeiro contribui com o crescimento econômico (FERREIRA, 2014).

De acordo com Kalecki (1978), os bancos, como fornecedores de crédito, desempenham uma função central para a economia. O autor afirma que a estratégia adotada pelas instituições financeiras pode alterar o volume de crédito disponibilizado à sociedade (KALECKI, 1978). A administração adequada do passivo e o lançamento de inovações financeiras assumem um papel crucial na estratégia bancária, visando à redução da necessidade de reservas e à ampliação da captação de recursos de terceiros, permitindo a alavancagem dos empréstimos (PAULA, 1999).

Devido à importância do tema crédito bancário e estratégia, foi realizada uma bibliometria, a fim de verificar a produção científica sobre o tema. A bibliometria é uma técnica quantitativa e estatística que tem por objetivo a medição dos índices de produção científica (ARAÚJO, 2006), que teve como origem a comunicação científica registrada, contribuindo com a história do conhecimento (ARAÚJO; ALVARENGA, 2011). De acordo com Rosa et al. (2010), a bibliometria é o estudo e a avaliação das atividades de produção e comunicação científica.

Foi em 1934 que o termo bibliometria foi usado pela primeira vez por Paul Otlet, no *Traité de Documentation*, com o objetivo de designar a mensuração física do livro, como quantas palavras estavam contidas em cada linha e quantas linhas haviam em cada página (COUTINHO, 1991). Desenvolveu-se com base em três leis empíricas sobre o comportamento literário, são elas: o método de medição da produtividade de cientistas de Lotka, no ano de 1926; a lei de dispersão do conhecimento científico de Bradford, em 1934; e o modelo de distribuição e frequência de palavras de Zipf, em 1949 (ARAÚJO, 2006; VOESE; MELLO, 2013).

A Lei de Lotka foi elaborada em 1926, a partir da contagem de autores presentes no periódico *Chemical Abstracts* em um estudo sobre a produtividade de cientistas (ARAÚJO, 2006). Essa lei aborda a produtividade de autores (COUTINHO, 1991). Através de seu estudo, Lotka detectou que um pequeno número de autores responde por uma larga proporção literária, enquanto uma grande proporção de pequenos pesquisadores tem produção semelhante a um reduzido número de grandes produtores (ARAÚJO, 2006). Os pesquisadores, possivelmente de

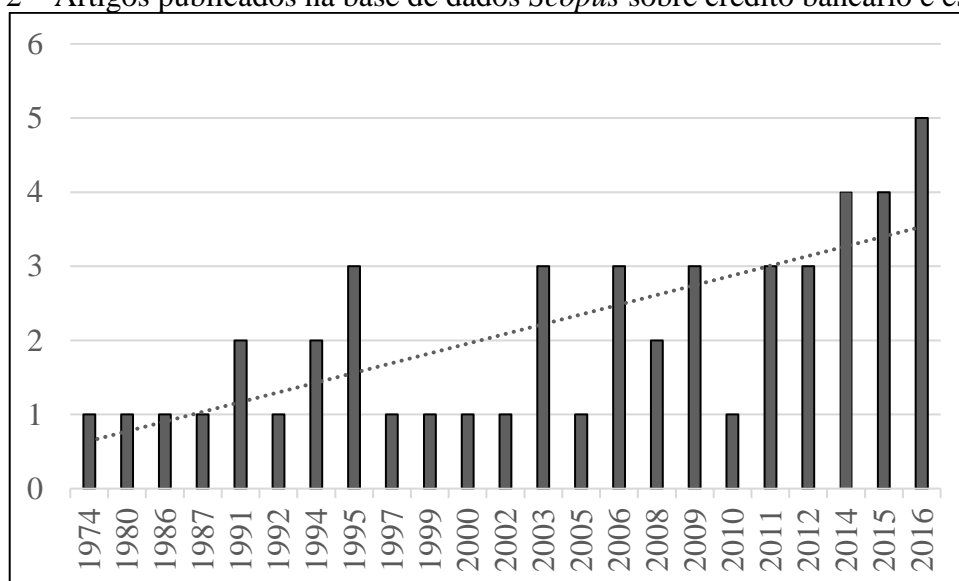
maior prestígio em um campo do conhecimento, produzem muito ao passo que grande número de pesquisadores, supostamente de menor prestígio, produz pouco (ROSA et al., 2010).

A segunda lei bibliométrica foi criada por Bradford em 1934, a fim de descobrir a extensão na qual artigos científicos de um assunto específico eram publicados em periódicos que se destinavam a outros assuntos, formulando a lei da dispersão (ARAÚJO, 2006; ROSA et al., 2010). A lei trata de descrever a distribuição de artigos publicados em periódicos sobre determinada área do conhecimento (COUTINHO, 1991).

A terceira lei bibliométrica foi formulada por Zipf, no ano de 1949, e trata da contagem de palavras em largas amostragens (ARAÚJO, 2006). Coutinho (1991) elucida que a lei de Zipf aborda a frequência do uso de palavras em um texto. Trata-se de detectar os núcleos de pesquisa considerados de maior relevância em um ramo do conhecimento, tal como a solidez de um campo do conhecimento, pois quanto mais consolidada estiver uma área do conhecimento, maior será a probabilidade dos estudiosos produzirem trabalhos (ROSA et al., 2010).

Ao realizar-se um levantamento bibliométrico na base de dados *Scopus*, verificou-se o retorno de 48 artigos sobre o assunto a ser abordado neste estudo. A pesquisa foi efetuada utilizando-se os termos “*bank* credit*” (crédito bancário) AND (e) “*strategy*” (estratégia), sendo que se selecionou a opção “título, resumo ou palavras-chave” para a busca desses termos. O tipo de documento pesquisado foi artigo, exclusivamente. A quantidade de artigos publicados na base de dados *Scopus*, por ano, é apresentada na Figura 2.

Figura 2 – Artigos publicados na base de dados *Scopus* sobre crédito bancário e estratégia



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da *Scopus* (2017).

Observa-se, na Figura 2, que houve crescimento na quantidade de publicações sobre crédito bancário, o que demonstra o aumento do interesse da comunidade científica sobre os assuntos pesquisados. Foi escolhida a base de dados *Scopus*, pela sua representatividade no meio acadêmico na área administrativa. A pesquisa também foi aplicada na biblioteca digital brasileira de teses e dissertações (BDTD), com o objetivo de quantificar as teses e dissertações que abordam o tema em questão. A pesquisa foi realizada em fevereiro de 2017. Na Tabela 3, verificam-se os autores com maior incidência de artigos publicados.

Tabela 3 – Autores com maior número de publicações na *Scopus* sobre crédito bancário e estratégia

Autores	Quantidade de Artigos Publicados
Fuglseth, A. M.	2
Hamilton, R.	2
Wu, C.	2

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da *Scopus* (2017).

Foi realizada uma contagem de palavras-chave nos artigos pesquisados a fim de buscar os termos mais mencionados nas publicações. Por meio dessa contagem, verificou-se que as expressões “avaliação de risco” e “bancário” foram as de maior destaque, constando como palavras-chave em cinco publicações, para ambas as expressões. As demais palavras que se destacaram estavam contidas como palavras-chave em três documentos. Na Tabela 4, demonstra-se a incidência de palavras-chave nos artigos pesquisados sobre crédito bancário e estratégia na base de dados *Scopus*.

Tabela 4 – Incidência de palavras-chave em artigos sobre crédito bancário e estratégia na base de dados *Scopus*

Palavras-chave	Quantidade de Artigos
Avaliação de Risco	5
Bancário	5
Banco Comercial	3
Ciclo de Negócios	3
Comércio	3
Crescimento Econômico	3
Gerenciamento de Riscos	3
Política Monetária	3
Provisão de Crédito	3
Redes Neurais	3
Vantagem Competitiva	3
Vendas	3

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da *Scopus* (2017).

Buscou-se verificar quais foram os periódicos que tiveram a maior quantidade de artigos publicados sobre o assunto, que podem ser observados na Tabela 5.

Tabela 5 – Periódicos com maior incidência de publicação de artigos sobre crédito bancário e estratégia na base de dados *Scopus*

Periódico	Quantidade de Artigos
<i>Omega</i>	2
<i>Savings Development African Review of Money Finance Banking</i>	2
<i>Service Industries Journal</i>	2

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da *Scopus* (2017).

Na Tabela 6, verificam-se os países com maior incidência de publicações sobre o assunto pesquisado, havendo destaque para a China, com sete artigos, e para os Estados Unidos, com seis artigos, em um total de 48 documentos.

Tabela 6 – Países com maior incidência de publicação de artigos sobre crédito bancário e estratégia na base de dados *Scopus*

País/ Localidade	Quantidade de Artigos
China	7
Estados Unidos	6
Taiwan	5
Canadá	4
Reino Unido	4
Itália	3
França	2
Índia	2
Japão	2

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da *Scopus* (2017).

Para verificar quais os autores foram mais citados, buscou-se as referências destes artigos. Dos 48 artigos, seis não estavam disponíveis para a consulta, restando então 42 artigos nos quais foi feita a análise. Foram localizados seis autores mais citados, conforme Tabela 7.

Tabela 7 – Autores com maior número de citações

Autor	Quantidade de artigos que foram citados
Stiglitz, J. E.	4
Berger, A. N.	3
Famá, E.	3
Myers, J. H.	3
Porter, M. E.	3
West, D.	3

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da *Scopus* (2017).

Na biblioteca digital brasileira de teses e dissertações (BDTD), localizaram-se 11 documentos. A pesquisa foi realizada utilizando-se os termos de busca “crédito bancário” e “estratégia”, em português. Verifica-se então, que esses assuntos tiveram maior ocorrência na base de dados *Scopus*, que é de âmbito internacional, com 48 documentos resultantes da pesquisa, do que na BDTD, de dimensão nacional, que apresentou um retorno de 11 documentos.

1.4.1 Relevância teórica

A teoria monetária clássica considera que a função exercida pelos bancos não afeta as variáveis reais da economia (PAULA, 1999), assim, as instituições financeiras têm como função a intermediação do fluxo financeiro (AQUINO, 2011), e não exercem influência nas variáveis reais (MENEGÁRIO, 2012). De acordo com a visão convencional, os bancos atuam como intermediários neutros na transferência de recursos reais, sem a criação de poder de compra novo (PAULA, 1999). Gurley e Shaw (1955) esclarecem que os aspectos financeiros do desenvolvimento econômico foram negligenciados pela literatura, que até então abordava apenas as variáveis reais.

Kalecki (1978) discorda da visão clássica, que considera os bancos como agentes econômicos neutros. Para o autor, a oferta monetária é determinada pela política bancária, o que demonstra que os bancos têm papel central na economia, alterando as condições monetárias de um país. Os bancos atuam na criação da moeda de crédito, sendo que essa moeda é utilizada como a base dos contratos econômicos e das transações de bens e serviços na economia (FREITAS, 1997). Além disso, essas instituições, assim como as demais firmas, visam à obtenção de lucros (PAULA, 1999) e, por isso, é necessária atenção às estratégias, que devem ser flexíveis, para que acompanhem as mudanças do mercado (PORTER, 1996).

O setor financeiro apresenta características como mudanças que ocorrem rapidamente e concorrência crescente e, por isso, as empresas que atuam nesse segmento devem adotar estratégias que possam ser alteradas constantemente, visando um melhor posicionamento competitivo (XAVIER, 2010). A estratégia pode ser definida como os planos e políticas pelos quais as organizações pretendem obter vantagem sobre os seus competidores, e inclui planos para a produção e venda de produtos (SKINNER, 1969). A adaptação é um fator central para a estratégia e para a manutenção do posicionamento (PORTER, 1996), ainda mais em mercados instáveis, como é o caso do setor financeiro (XAVIER, 2010).

Os fatores rentabilidade e liquidez são analisados para a formulação da estratégia bancária (PAULA, 1999). Como as empresas buscam uma vantagem competitiva duradoura, é necessário que tenham um posicionamento dos *trade-offs*, que é uma escolha que se faz em detrimento a outra (PORTER, 1996) e, no setor bancário, as estratégias examinam o *trade-off* rentabilidade e liquidez (PAULA, 1999). O produto bancário que oferece a maior vantagem comparativa é o empréstimo (MINSKY, 1986), porém, devido às margens líquidas de juros sofrerem pressões competitivas crescentes, ocorre a redução dos fluxos de ganhos em relação aos custos (PAULA, 2002). Então, as instituições financeiras têm focado no aumento de suas rendas não financeiras, tais como tarifas e comissões (PAULA, 2002), e a participação das receitas com tarifas vem apresentando crescimento em relação às receitas totais (FUCIDJI; PRINCE, 2009). Mesmo assim, as receitas com intermediação financeira constituem a maior fonte de receita dos bancos brasileiros (PAULA; MARQUES, 2006) pois, devido às elevadas taxas de juros, as operações de tesouraria proporcionam altos rendimentos, e por isso a participação das receitas com tarifas é relativamente baixa em relação às receitas bancárias totais no país (FUCIDJI; PRINCE, 2009).

Devido à importância das receitas com intermediação financeira, consideradas as mais rentáveis para os bancos (PAULA; MARQUES, 2006), as decisões a respeito da concessão creditícia nas instituições financeiras são fatores fundamentais, tais como linhas de crédito, taxa de juros, público-alvo e garantias. Portanto, através do fornecimento de empréstimos e financiamentos, os bancos afetam a oferta monetária e taxa de juros de curto prazo (KALECKI, 1978), interferindo no nível de crédito, que é definido pelo princípio básico da economia, onde o equilíbrio de mercado é alcançado igualando-se a oferta à procura (STIGLITZ; WEISS, 1981). O crédito é analisado, neste estudo, através da teoria da firma bancária e da estratégia competitiva e, com o objetivo de encontrar um modelo de previsão para o crédito consignado da empresa em questão, utilizou-se a metodologia proposta por Box & Jenkins, seguindo-se as etapas propostas pelo ciclo iterativo elaborado pelos autores.

1.4.2 Relevância empírica

De acordo com Keynes (1978), o enriquecimento de um país não ocorre pela poupança que os agentes acumulam por não utilizarem o total de seus rendimentos em consumo corrente. Para ele, a riqueza de uma nação advém do fato de os agentes usarem as poupanças para a ampliação do estoque de capital do país. Por isso os bancos exercem uma função central na economia de um país (FERREIRA, 2014; KALECKI, 1978). Essas transferências de recursos

entre agentes superavitários para agentes deficitários ocorrem através dos bancos (AQUINO, 2011; OLIVEIRA, 2008), que têm na captação de depósitos e na concessão de crédito as suas principais funções (YOSHIDA JR, 2014).

A função de intermediação financeira oferece aos bancos a oportunidade de alavancagem financeira para a obtenção de lucros (VIEIRA; ARRUDA; TAVARES, 2016). O *spread* é a remuneração dos bancos por essa intermediação financeira (AQUINO, 2011). Essa remuneração contribui com o desempenho financeiro dos bancos, que de acordo com Paula (2002) têm como objetivo principal o retorno aos acionistas. Os bancos, assim como as demais organizações, buscam resultados e, de acordo com Farouk e Dandago (2015), o lucro é a remuneração da função empreendedora dos empresários.

As instituições financeiras utilizam capital de terceiros para obterem lucro, por isso são consideradas instituições alavancadas (VIEIRA; ARRUDA; TAVARES, 2016). O aumento do grau de alavancagem sinaliza um posicionamento mais arrojado do banco na composição do ativo, uma vez que amplia o risco de insolvência (FUCIDJI; PRINCE, 2009). Esse capital pode ser aplicado de acordo com a definição estratégica dos gestores da instituição, pois, conforme explica Freitas (1997), as estratégias bancárias visam ao aumento de lucros e à redução de resultados negativos ou possibilidade de falência.

Paula e Marques (2006) apontam para uma tendência de crescimento das receitas de tarifas bancárias no Brasil, nas esferas de banco federal, estrangeiro e privado nacional. Isso se dá em virtude da diversificação de negócios dos grandes bancos globais, porém a participação dessas receitas continua baixa (PAULA; MARQUES, 2006). Embora a margem líquida de intermediação dos bancos venha sofrendo decréscimos originados pela competição do setor, o que compromete a lucratividade (PAULA, 2002), as receitas com intermediação financeira constituem a maior fonte de receita dos bancos brasileiros (PAULA; MARQUES, 2006). Assim, um modelo de previsão para o crédito consignado, uma vez que prevê com antecipação as receitas que serão auferidas, poderá, de acordo com Tchuidjan et al. (2014), ser utilizado no processo decisório dos gestores, atuando como uma ferramenta estratégica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão apresentados os assuntos que fundamentam a dissertação. Inicialmente, explanar-se-á sobre a teoria da firma bancária, que trata da função dos bancos, segundo duas vertentes, a teoria clássica e neoclássica, que contrapõem a teoria pós-keynesiana. O crédito bancário e seus conceitos são descritos, assim como especificamente o crédito consignado, e a sua contribuição com a ampliação do volume de crédito ofertado no país. Tratar-se-á dos conceitos de estratégia, culminando com a estratégia competitiva e a sua relação com os bancos. Será tratada a questão da estratégia bancária quanto à concessão creditícia dessas instituições, e a preferência dos bancos pela liquidez. No Quadro 1, apresenta-se o quadro conceitual da dissertação.

Quadro 1 – Quadro conceitual da dissertação

<p>Teoria da Firma Bancária</p>	<p>Aikman, Haldane e Nelson (2013); Aquino (2011); Araujo (2012); Beck e Demirgüç-Kunt (2008); Berger e Humphrey (1997); Chen, Guo e Huang (2009); Coelho, Mello e Funchal (2012); Famá (1980); Freitas (1997); Fucidji e Prince (2009); Gouveia e Afonso (2010); Gurley e Shaw (1955); Hermann (2000); Ivo et al. (2016); Kalecki (1978); Keynes (1978); Levine (1997); Minsky (1986); Myers e Forgy (1963); Oreiro (2005); Oreiro et al. (2006); Papi, Presbitero e Zazzaro (2015); Paula (1999).</p>
<p>Estratégia</p>	<p>Ansoff (1977); Barcellos (2008); Barney (1991); Berger e Udell (1990); Fjeldstad e Sasson (2010); Freitas (1997); Fucidji e Prince (2009); Garvin (1987); Hajj (2005); Ivo et al. (2016); Jabbour e Alves Filhos (2010); Kaplan e Norton (2000; 2007); Lee e Wilhelm (2010); Mendes (2002); Mintzberg (2007); Paula (1999); Porter (1996; 2008); Porto (2014); Prahalad e Hamel (1998); Reichheld e Sasser (1990); Rumelt (2011); Santos e Famá (2006); Stalk (1998); Strickland (2001); Tobin (1963); Villano (2011); Xavier (2010); Reichstul e Lima (2006); Rocha (2007); Rondon (2011); Stiglitz e Weiss (1981); Tobin (1963); Vieira, Arruda e Tavares (2016); West (2000); Xavier (2010); Zhou (2008).</p>
<p>Análise de Séries Temporais</p>	<p>Arruda, Ferreira e Castelar (2003); Bloomfield (2004); Box, Jenkins e Reinsel (2008); Bressan (2004); Bueno (2008); Camargo (1992); Cavalheiro (2003); Davis, Aquilano e Chase (2003); Espíndola (2013); Ferreira (2014); Girardi (2008); Latorre e Cardoso (2001); Lima, Góis e Ulises (2007); Loila e Dantas (2016); Martins e Laugení (2006); Morettin e Toloí (2006); Pacheco e Silva (2003); Sáfadi (2003); Souza (1981); Souza e Camargo (2004).</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

2.1 TEORIA DA FIRMA BANCÁRIA

Na teoria da organização industrial, o sistema bancário é visto como uma indústria, e as instituições bancárias são consideradas firmas com funções de produção a maximizar (FREITAS, 1997). Paula (1999) explica que, pela teoria monetária clássica, a função que os bancos exercem é neutra, atuando na intermediação financeira entre agentes econômicos, sem interferir em variáveis reais. Segundo o autor, o comportamento dos bancos quanto à oferta de crédito bancário não afeta as condições de financiamento da economia, uma vez que estarão apenas intermediando relações entre autoridades monetárias e agentes não financeiros. O teorema Modigliani-Miller corrobora com esse pensamento, atribuindo aos bancos um papel passivo na determinação dos preços e das variáveis reais da economia, devido à irrelevância das decisões de financimanto (PAULA, 1999).

Paula (1999) explica que, de acordo com a visão convencional, o banco é neutro quanto ao risco e que procura maximizar os seus lucros, agindo como intermediário neutro na transferência de recursos reais, sem a criação de poder de compra. Devido a isso, segundo o autor, a sua interação na economia tem pouco reflexo quanto à determinação das condições de financiamento na visão convencional, não alterando variáveis como produto e emprego, pois os parâmetros são definidos de forma exógena à instituição.

Foi James Tobin que começou a constatar que as instituições bancárias atuam de acordo com fatores lucrativos, criticando o que chama de “visão antiga” do multiplicador bancário, pois os bancos irão agir de acordo com as oportunidades de taxas de juros e empréstimos, com a taxa de juros atuando como equilíbrio da relação entre o credor e o devedor (PAULA, 1999). Tobin, em sua teoria ortodoxa da firma bancária, afirma que os bancos têm seu processo decisório baseado na escolha entre ativos de baixa liquidez, como empréstimos e investimentos, e ativos com baixa rentabilidade e alta liquidez, como reservas, depósitos em outros bancos, empréstimos no mercado interbancário e obrigações do Tesouro (OREIRO, 2005). Essa teoria formulada por Tobin considera que os bancos respondem passivamente às preferências e às decisões tomadas pelos outros agentes (FREITAS,1997). Assim, os bancos são impulsionados pela lógica de valorização e agem de acordo com as preferências do público (FREITAS 1997).

A capacidade de expansão monetária dos bancos enfrenta, como restrição, a exigência de reservas (TOBIN, 1963). É o caso dos depósitos compulsórios, que são recolhimentos obrigatórios das instituições financeiras, que ficam retidos junto ao BCB, e funcionam como instrumentos de política monetária (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2016). Tobin (1963)

explica que os bancos têm como limites o patrimônio líquido e credores que desejam manter seu patrimônio em ativos seguros, isentos de riscos. A intermediação permite que os mutuários que desejam expandir seus investimentos em ativos reais encontrem taxas mais baixas e termos mais fáceis do que se tivessem que negociar com mutuários privados (TOBIN, 1963). Sem a intermediação das instituições financeiras, certamente haveriam taxas mais altas e termos mais rigorosos (TOBIN, 1963), portanto os bancos exercem as suas funções no sistema monetário e contribuem na obtenção de bens econômicos reais (FAMÁ, 1980).

A concepção de inserir os fatores financeiros como determinantes para o desenvolvimento econômico foi inicialmente formulada por Gurley e Shaw (1955) e posteriormente desenvolvida por Eugene Famá (1980). De acordo com Rocha (2007), variáveis reais, como fatores tecnológicos, estoque de capital físico e humano, preferência entre lazer e trabalho, são pontos centrais nas teorias sobre desenvolvimento econômico. Para Rondon (2011) a economia real, caracterizada pelo setor produtivo de bens e serviços, recebe influência da economia monetária.

De acordo com Gurley e Shaw (1955), os aspectos financeiros do desenvolvimento econômico foram negligenciados pela literatura, que abordava apenas as variáveis reais. Os autores discordam do modelo Keynesiano quanto aos aspectos financeiros de crescimento, que é inadequado por duas razões. A primeira, por não admitir que as dívidas afetam o determinante dos gastos. Segundo, por aceitar apenas dois tipos de ativos, dinheiro e títulos, não considerando os intermediários financeiros.

Caso apenas o financiamento próprio ou financiamento direto fossem possíveis, o desenvolvimento econômico seria prejudicado, sem o envolvimento dos intermediários financeiros (GURLEY; SHAW, 1955). Ivo et al. (2016) afirmam que os intermediários financeiros existem devido às imperfeições do mercado. A institucionalização da poupança e do investimento causa a aceleração da taxa de crescimento da dívida, da renda e da riqueza (GURLEY; SHAW, 1955). O sistema financeiro não exerce apenas influência nas condições fundamentais da economia, mas também atua na propagação dos ciclos de negócios (ROCHA, 2007).

Keynes (1978) afirma que o nível de crédito disponibilizado em uma economia irá afetar os índices de emprego. Segundo ele, são três os fatores que possibilitam investimentos e acréscimo ao volume de emprego. O primeiro são as poupanças acumuladas. O segundo corresponde à falta de crédito adequado, fazendo com que os recursos sejam desperdiçados. E o terceiro refere-se à redução dos empréstimos líquidos ao exterior. Se o investimento é superior à poupança, ocorre o aumento da atividade, do emprego e há tendência inflacionária (KEYNES,

1978). Porém, quando ocorre o inverso, a atividade diminui e o desemprego aumenta (KEYNES, 1978). A intermediação influencia taxas de poupança e taxas de acumulação de capital, promovendo eficiência alocativa e inovações tecnológicas (ROCHA, 2007).

De acordo com Levine (1997), predomina, tanto em pesquisas teóricas quanto empíricas, a opinião de que o desenvolvimento financeiro está positivamente relacionado ao crescimento econômico. Ainda segundo ele, empresas que necessitam de financiamento externo também crescem mais rapidamente em países que possuem bancos bem desenvolvidos e mercados de valores mobiliários, em detrimento a países com um sistema financeiro pouco desenvolvido. O sistema financeiro provoca alteração na acumulação de capital, realocando os recursos destinados à poupança para a produção de tecnologias, alterando assim a inovação tecnológica (LEVINE, 1997). O crescimento econômico possibilita a formação de intermediários financeiros, e estes incentivam o desenvolvimento econômico com a ampliação da alocação de capital (LEVINE, 1997).

De acordo com Keynes (1978), o enriquecimento de um país não ocorre pelo fato de os agentes não gastarem o total de seus rendimentos em consumo corrente, mas sim pelo fato de usarem as suas economias para aumentarem o estoque de capital do país. Para financiar os seus projetos, o investidor conta com três opções, de acordo com Levine (1997). A primeira opção é financiar seus projetos com recursos próprios, o que limita o investimento ao total da poupança disponível. A segunda é a utilização de recursos de terceiros, de detentores de poupanças externos à empresa, o que envolve assimetria de informações. E, é devido à assimetria de informações, que surge a terceira opção, os intermediários financeiros. As firmas que atuam como intermediadores financeiros possibilitam a especialização na economia (ROCHA, 2007).

Para Freitas (1997), os bancos buscam a valorização da riqueza, em um contexto de incertezas e irreversibilidade, exercendo um papel central no processo de criação monetária na economia capitalista, na qual a moeda de crédito é a principal fonte para liquidação de contratos econômicos. Os bancos não funcionam apenas como intermediários financeiros ou criadores de moeda que agem de acordo com a autoridade monetária, são instituições empresárias que buscam valorização do capital e concorrem com outras instituições financeiras por ampliação de mercado e de lucros (FREITAS, 1997).

Conforme estudos de Oreiro (2005), o nível de atividade econômica apenas será afetado pela política monetária através do crédito. Ao encontro disso, tem-se o estudo de Zhou (2008), que atribui ao crédito bancário um papel importante no crescimento do setor privado chinês. Na China, os empresários dependem de financiamento externo para investir em seus

negócios, e o crédito bancário é apontado como a principal fonte de financiamento externo (ZHOU, 2008). Papi, Presbitero e Zazzaro (2015) estudaram os empréstimos do FMI, entre os anos de 1970 a 2010, abrangendo 113 países em desenvolvimento, em período de crises bancárias. De acordo com essa pesquisa, países que integraram programas de empréstimos do FMI foram menos propensos a enfrentarem crises bancárias do que países que não participaram desses programas (PAPI; PRESBITERO; ZAZZARO, 2015).

De acordo com os estudos de Aikman, Haldane e Nelson (2013), o crescimento da razão entre o crédito bancário e o PIB tem correlação com as crises bancárias. Como as decisões de empréstimos dos bancos ocorrem individualmente, porém com interdependência, as decisões isoladas são ineficazes para o crédito (AIKMAN; HALDANE; NELSON, 2013). É necessária uma política macroeconômica que exerça impacto sobre as expectativas dos participantes do mercado, influenciando no custo e na provisão do crédito (AIKMAN; HALDANE; NELSON 2013).

Os bancos contribuem com o crescimento da economia de um país (LEVINE, 1997). Uma das funções primordiais dessas instituições é a intermediação financeira, captando recursos de agentes superavitários e concedendo empréstimos a agentes deficitários (REICHSTUL; LIMA, 2006). Essa intermediação financeira propicia a obtenção de receitas às instituições (VIEIRA; ARRUDA; TAVARES, 2016). Além disso, o crédito, devido à capacidade que possui de gerar inovações que dinamizam o ciclo econômico, é um elemento de desenvolvimento econômico, pois contribui com a produção de bens e serviços pelas empresas (IVO et al., 2016). O desenvolvimento financeiro está positivamente relacionado ao crescimento econômico (LEVINE, 1997; RONDON, 2011), uma vez que os intermediários financeiros possibilitam atividades rentáveis que não seriam viáveis sem a sua intervenção, devido à redução da assimetria informacional e ao custo do acesso às informações (RONDON, 2011).

2.1.1 Teoria pós-keynesiana da preferência pela liquidez

Para os pós-keynesianos, a liquidez da firma bancária é baseada nos estudos de Minsky, que tratam de fatores como a capacidade de honrar compromissos contratuais de pagamento em dinheiro (OREIRO, 2005). Os pós-keynesianos consideram que os bancos têm preferência pela liquidez, por estarem inseridos em um mercado de risco, e consideram a incerteza nas suas decisões (PAULA, 1999).

Os bancos têm expectativas próprias, e por isso as suas ações irão impactar nas condições de financiamento na economia, alterando variáveis como gastos, produtos e emprego (PAULA, 1999). Essa visão é defendida por autores pós-keynesianos como Hyman Minsky, Paul Davidson, Victoria Chick, Sheila Dow, Gary Dymski e Fernando Carvalho (PAULA, 1999). Os pós-keynesianos criticam a teoria ortodoxa da firma bancária, devido a não abordar a questão dos diferentes níveis de liquidez apresentados pelos ativos (OREIRO, 2005). A firma bancária, ao adquirir e financiar os seus ativos, deve considerar características como o montante e espécie de obrigações dos ativos para optar pela melhor escolha (OREIRO, 2005).

Oreiro (2005), explica que a teoria pós-keynesiana aborda a estratégia dos bancos quanto à composição de seus ativos e passivos em seus balanços, porém, sem levar em considerações as taxas de juros e *spread* bancários. Em seu estudo, o autor elaborou o que denominou de uma nova teoria pós-keynesiana da firma bancária, na qual afirma que a estrutura dos balanços dos bancos é influenciada pela taxa de juros dos empréstimos e o *spread* bancário. Ainda de acordo com o autor, aumentos na taxa básica de juros não alteram os juros cobrados em empréstimos bancários, mas causam racionamento de crédito, uma vez que o volume de empréstimos é reduzido.

As tomadas de decisões por parte das firmas bancárias, elucida Paula (1999), assim como as suas expectativas, recebem influências das incertezas de mercado, uma vez que os seus compromissos de financiamentos são *ex-ante* (baseados em prognósticos) e suas expectativas são *ex-post* (depois de sua ocorrência), como depósitos e reservas. De acordo com o autor, devido às suas atividades serem classificadas como especulativas, há o confronto entre preferência por liquidez ou escolha por lucratividade, e isso pode interferir no prazo dos empréstimos, considerando-se as garantias exigidas e o comportamento dos juros no mercado. Portanto os depósitos, contrariando a teoria neoclássica, podem ser determinados pela atuação bancária (PAULA, 1999). A preferência pela liquidez no setor bancário é demonstrada através das variáveis grau de alavancagem e aplicações em títulos públicos (FUCIDJI; PRINCE, 2009). O aumento do grau de alavancagem aumenta o risco de insolvência da instituição (FUCIDJI; PRINCE, 2009).

O comportamento das instituições de crédito pode ser verificado pela maneira como gerenciam o seu balanço, escolhendo os ativos que desejam manter e, no lado do passivo, administrando as suas obrigações, introduzindo inovações que visam à ampliação de seus ativos (PAULA, 1999). A liquidez não abrange apenas a questão dos ativos, mas também a estrutura dos passivos da firma (OREIRO, 2005). O passivo dos bancos são os ativos dos credores

(TOBIN, 1963). Oreiro (2005) exemplifica afirmando que quanto maior for o montante de depósitos à vista no passivo do banco, menor será a liquidez de sua carteira de ativos.

Se as expectativas dos bancos forem positivas, a preferência se dará pela rentabilidade em detrimento à liquidez, ampliando prazos, aceitando maiores riscos e diminuindo a margem de segurança (PAULA, 1999). Por outro lado, quando a expectativa for pessimista, a preferência será pela liquidez, reduzindo a oferta de crédito (PAULA, 1999). Os ganhos líquidos dos ativos bancários exercem papel importante na lucratividade da organização (VIEIRA; ARRUDA; TAVARES, 2016). Assim, os bancos visam o aumento do *spread* entre as taxas de aplicação e de captação de recursos, aplicando os recursos no mercado a taxas mais elevadas do que as pagas nas operações passivas (AQUINO, 2011). O lucro bruto do banco, portanto, se dará pelo rendimento de seus ativos menos os custos dos depósitos (PAULA, 1999).

2.1.2 Crédito bancário

A diferenciação dos bancos com as demais empresas se dá pela criação de moeda e por servirem de vínculo entre a circulação industrial e financeira (FREITAS, 1997). Os bancos são firmas que objetivam o lucro, e operam de maneira alavancada, pois parte de seu ativo é financiado com dívidas e, por isso, a maximização do lucro exige uma administração sistemática do ativo e do passivo, gerindo todos os aspectos inerentes a eles, como volume, custos e riscos (HERMANN, 2000).

Freitas (1997) considera o controle do excesso de crédito como uma das dificuldades enfrentadas pelo BCB. De acordo com o autor, como não existe registro de patente para os ativos financeiros, os bancos concorrentes podem rapidamente copiar o banco inovador. Além da diferença entre os juros cobrados nos empréstimos e os juros pagos aos aplicadores, os lucros bancários advêm de serviços e de ganhos de capital de forma especulativa (FREITAS, 1997). A elevação da taxa de juros de curto prazo incentiva a aplicação em investimentos e poupança e desestimula a reserva em caixa (KALECKI, 1978).

De acordo com Hermann (2000), no que tange os empréstimos bancários, os bancos operam em desvantagem devido à assimetria de informações, por terem menor conhecimento sobre a real capacidade de pagamento do que o próprio devedor. Segundo o autor, essa assimetria de informação torna o juro uma função do retorno esperado do banco, com o retorno ajustado ao risco. Os bancos calculam o risco de cada cliente através de cálculos estatísticos, com sistemas de classificação que atribuem pesos numéricos a certos itens de cada cliente, por exemplo, 10 pontos para casados e dois pontos para solteiros, 15 pontos se a casa for própria e

três pontos se for alugada (MYERS; FORGY, 1963). A pontuação total para cada candidato é chamada de *escore*, e é utilizada como uma medida de potencial de pagamento, onde a maior pontuação indica que é mais provável que o cliente possui características pessoais e familiares para pagamento imediato de obrigações de crédito (MYERS; FORGY, 1963). Nos estudos de West (2000), que abrangem o modelo de pontuação de crédito com base em redes neurais, foram testadas diferentes técnicas estatísticas, chegando-se à conclusão que a mais adequada, em se tratando de redes neurais, é a regressão logística, por apresentar maior precisão em modelos tradicionais.

De acordo com Kalecki (1978), a taxa de juros de curto prazo é determinada pelo volume de negócios e oferta monetária dos bancos. Já a taxa de juros de longo prazo é dada pela estimativa das taxas de juros de curto prazo, baseando-se na experiência de taxas passadas, e por previsões do risco de depreciação do ativo realizável a longo prazo (KALECKI, 1978). O produto bancário que oferece a maior vantagem comparativa é o empréstimo, porém, para emprestar, os banqueiros devem analisar se os mutuários terão condições de cumprir as suas obrigações contratuais (MINSKY, 1986). Antes de emprestar, o banco verifica como o mutuário operará na economia para obter os recursos necessários para a liquidação do empréstimo (MINSKY, 1986).

A demanda por crédito é gerada, em grande parte, pela decisão de investimentos e produção das firmas (HERMANN, 2000). A decisão de empréstimos bancários e a rentabilidade dependem de um sistema de avaliação bem concebido e implementado (CHEN; GUO; HUANG, 2009). Os bancos apresentam basicamente três tipos de modelos de *scoring* ou pontuação de crédito, que calculam a probabilidade de inadimplência dos mutuários: modelos de probabilidade linear, modelo logit e análise discriminante linear (CHEN; GUO; HUANG, 2009).

A oferta monetária é determinada pela política bancária (KALECKI, 1978). A criação de moeda e conseqüente alteração nas condições gerais da liquidez da economia pelos bancos sofre regulamentação específica, uma vez que a sua instabilidade pode ameaçar a segurança e a estabilidade do sistema em seu conjunto (FREITAS, 1997). O Banco Central delimita a concorrência bancária, impondo regras e normas de conduta que devem ser respeitadas por todas as instituições (FREITAS, 1997). A regulamentação é diferente entre os países, variando de acordo com a estrutura institucional e jurídica existentes (FREITAS, 1997). A capacidade de concessão de crédito pelos bancos é limitada pelo Índice da Basileia (IB), que é a razão capital próprio pelo ativo total, em que o denominador é ponderado por graus de risco diferenciados para os itens que o compõem (FUCIDJI; PRINCE, 2009). O índice mínimo

exigido pelo Banco Central é de 11%, o que significa que para cada uma unidade de ativo ponderados pelo risco, o banco deve ter 0,11 unidade de capital próprio (FUCIDJI; PRINCE, 2009).

O Banco Central, conforme Freitas (1997), interfere na liquidez do sistema bancário, pela sua capacidade e rapidez em ajudar os bancos em momentos de crises de liquidez. O autor explica que há contração de crédito quando ocorre recessão, diminuindo os lucros. O refinanciamento de dívidas passadas possibilita o surgimento de estruturas patrimoniais instáveis ao longo do ciclo econômico (FREITAS, 1997). Mesmo em períodos de estagnação econômica ou de deflação das dívidas, os bancos desenvolvem novos instrumentos e procedimentos (FREITAS, 1997). Minsky (1986) explica que os empréstimos realizados pelo sistema financeiro são fundamentais para o funcionamento de uma economia capitalista, uma vez que geram investimentos e lucros.

De um lado, tem-se o processo competitivo inovador dos bancos e, de outro, a necessidade de aperfeiçoamento contínuo da regulamentação, visto que os bancos podem contribuir para a ampliação da instabilidade financeira da economia (FREITAS, 1997). Em diversos países, a desregulamentação bancária ocasionou a expansão das agências, o crescimento excessivo dos ativos, a aceleração das falências bancárias e a redução da eficiência (BERGER; HUMPHREY, 1997). Conforme explica Freitas (1997), os bancos respondem pela criação da moeda de crédito, sendo que essa moeda é a base de todos os contratos econômicos e de todas as transações de bens e serviços na economia moderna.

De acordo com Freitas (1997), os bancos podem estimular as atividades especulativas nos circuitos financeiros em detrimento do financiamento da produção e do investimento de longo prazo, contribuindo com a instabilidade. O autor explica que quando há expectativas otimistas, os bancos concedem crédito reduzindo a exigência das garantias, e os tomadores pagam seus débitos contratando novas dívidas. Para limitar a instabilidade peculiar ao sistema bancário, são impostas regras de prudência para o funcionamento dos bancos, que abordam fatores como a composição e qualidade do crédito e os níveis de endividamento (FREITAS, 1997).

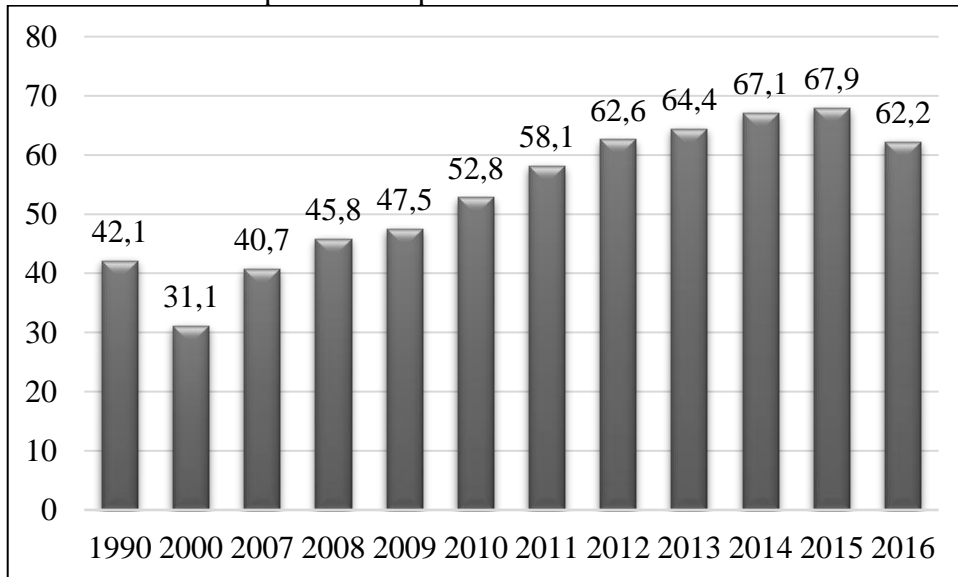
O aumento da oferta de moeda pelos bancos acarreta na diminuição da taxa de juros de curto prazo (KALECKI, 1978). Os preços dos ativos então reduzem, aumentam as incertezas sobre solvência dos estoques das dívidas passadas, e os bancos podem optar por reduzir a concessão de crédito (FREITAS, 1997). As instituições bancárias não devem aumentar continuamente a taxa de juros como prêmio pelo risco (HUNGA; CHENB; LINB, 2014). Elas

devem ser definidas de maneira que os tomadores possam pagá-las regularmente, além disso os bancos podem incluir garantias adicionais nas operações (HUNGA; CHENB; LINB, 2014).

Os gestores de um banco buscam oportunidades de lucro ajustando seus ativos e passivos, e suas atividades afetam não apenas o volume e a distribuição do dinheiro, mas também o comportamento cíclico dos preços, renda e emprego (MINSKY, 1986). Freitas (1997) explica que a liquidação de ativos e de concessão de crédito acarretam na redução dos preços dos ativos, dos lucros, da produção corrente e do emprego. Isso demonstra, ainda de acordo com o autor, que a atuação bancária, a partir de estratégias concorrenciais definidas em relação a um futuro com incertezas, impacta na atividade econômica.

Ivo et al. (2016) atribuem a baixa relação crédito/PIB à instabilidade macroeconômica e à inflação elevada. Em agosto de 2017, a relação crédito/PIB brasileira estava em 47,1%, com um total de R\$3,047 trilhões de crédito no sistema financeiro (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2017). Na Figura 3, apresenta-se a relação entre crédito interno ao setor privado e PIB no Brasil em valores percentuais para anos selecionados (1990, 2000 e de 2007 a 2016).

Figura 3 – Relação entre crédito interno ao setor privado e PIB no Brasil em valores percentuais para anos selecionados



Fonte: Banco Mundial (2017).

Na Figura 3 verifica-se que a relação entre o crédito interno e o PIB aumentou anualmente de 2007 a 2015, com redução em 2016. O setor financeiro apresenta instabilidade macroeconômica desde a década de 1980, portanto fatores macroecômicos contribuem para o alto *spread* bancário, e as altas taxas de juros são um dos fatores responsáveis pela baixa relação

crédito/ PIB (OREIRO et al., 2006). Araujo (2012) atribui três fatores como sendo os principais para o aumento da relação crédito/PIB no Brasil:

- a) a criação do crédito consignado em folha de pagamento em 2003, que teria ampliado o acesso ao crédito às pessoas físicas;
- b) a redução da taxa básica de juros Selic, que teria diminuído as receitas com operações envolvendo títulos públicos realizadas pelos bancos e incentivando esses últimos a aumentarem suas operações de crédito;
- c) e o ambiente macroeconômico favorável, diante de um cenário externo de expansão do comércio exterior, e políticas de melhoria de renda dos segmentos mais pobres da população do país.

O custo do crédito bancário se dá pelo custo de captação somado ao *spread* e, conforme a metodologia de cálculo do BCB, em 2006 a inadimplência representou o maior componente do *spread* bancário no país (GOUVEIA; AFONSO, 2010). As elevadas taxas de juros praticadas pelo mercado financeiro brasileiro são apontadas como um dos principais fatores que inibem o crescimento do crédito e, conseqüentemente, impede a elevação da relação crédito/PIB (OREIRO et al., 2006). O baixo volume de crédito ocorre também devido a aspectos da estrutura de mercado e das estratégias das firmas bancárias, sendo que a entrada de bancos estrangeiros promoveu um aumento da concentração do setor, que gerou efeitos negativos sobre o atendimento bancário e o crédito (FUCIDJI; PRINCE, 2009).

O custo do crédito no Brasil é considerado alto, até mesmo em operações de baixo risco, como o crédito consignado em folha de pagamento e o empréstimo para aquisição de veículos (IVO et al., 2016). As instituições bancárias devem atentar para que não ocorra a contínua elevação da taxa de juros, o que pode comprometer a adimplência dos mutuários, todavia, podem optar por aumentar as garantias adicionais atreladas às operações de crédito (HUNGA; CHENB; LINB, 2014). A elevação das taxas de juros ou o aumento das exigências de garantias poderia aumentar o risco da carteira de crédito do banco, uma vez que podem induzir os mutuários a investirem em projetos mais arriscados e, portanto, podendo diminuir os lucros do banco (STIGLITZ; WEISS, 1981).

2.1.2.1 Crédito consignado

O contexto de incerteza e competição acirrada incentiva aos bancos que busquem alternativas de fornecer crédito com menor risco, que é o caso do empréstimo consignado (XAVIER, 2010). Ivo et al. (2016) detectaram em seu estudo que a concessão de crédito à

pessoa física tem sido superior à fornecida para a pessoa jurídica. Os autores atribuem esse resultado possivelmente à ampliação da quantidade de bancos populares que atuam com o crédito consignado, direcionado principalmente a funcionários públicos que representam menores riscos de inadimplência (IVO et al., 2016). O crédito consignado é aquele cuja prestação debita diretamente na folha de pagamento do devedor, e por isso apresenta um menor risco, o que permite que o banco atribua menores taxas de juros (XAVIER, 2010).

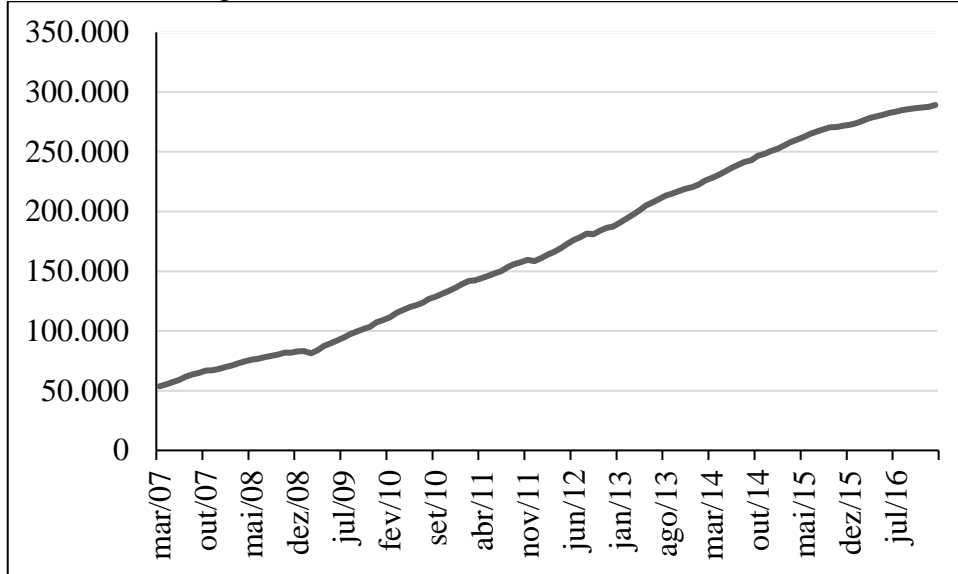
O crédito consignado apresenta um risco menor aos bancos quando comparado a outras opções de empréstimo (XAVIER, 2010). Gouveia e Afonso (2010) esclarecem que essa modalidade de crédito foi incentivada pelo Projeto Juros e *Spread* Bancário (PJSB), implantado em 1999 pelo BCB e pelo Governo Federal, a fim de aumentar a oferta de crédito e reduzir o custo dos empréstimos e financiamentos. De acordo com os autores, uma das medidas do PJSB foi a possibilidade de consignação em folha de pagamento, de acordo com a Lei nº 10.820 de 2003, possibilitando melhores condições de acesso ao crédito aos trabalhadores da iniciativa privada e aos aposentados e pensionistas do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS). Os funcionários públicos, conforme a Lei nº 8.112 de 1990, já podiam contratar essa modalidade de crédito (GOUVEIA; AFONSO, 2010).

A população de muitos países em desenvolvimento enfrenta um alto grau de exclusão financeira e elevadas barreiras no acesso ao financiamento (BECK, DEMIRGÜÇ-KUNT, 2008). Além da teoria, evidências empíricas apontam para o papel fundamental que o acesso ao financiamento tem na promoção do crescimento e na redução da desigualdade de renda, promovendo o crescimento empresarial e melhorando a alocação agregada de recursos (BECK, DEMIRGÜÇ-KUNT, 2008). A lei aprovada pelo Congresso Brasileiro em 2003, segundo Coelho, Mello e Funchal (2012), permite que os bancos ofereçam empréstimos com reembolso através da dedução automática da folha de pagamento, que transforma renda futura em garantias. Ainda de acordo com os autores, essa lei tem causado uma redução nas taxas de juros e um aumento no volume de crédito pessoal. O menor risco associado a esse tipo de operação possibilitou taxas de juros inferiores às que vigoravam, além de ser assegurado pela consignação das verbas rescisórias em caso de demissão dos trabalhadores regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) (ARAUJO, 2012).

O crédito consignado, em milhões de Reais, passou de R\$ 53.702 em março de 2007 para R\$ 264.985 em junho de 2015 (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2017). Em março de 2007 o crédito consignado representava 15,41% do total do crédito concedido à pessoa física, e passou para 18,10% em junho de 2015 (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2017). O crédito consignado em folha de pagamento foi um dos responsáveis pela expansão da relação

crédito/PIB brasileira (ARAÚJO, 2012). Na Figura 4, apresenta-se a evolução do crédito consignado no país, entre os anos de 2007 e 2016.

Figura 4 – Crédito consignado concedido no Brasil de 2007 a 2016 (em milhares de Reais)



Fonte: Banco Central do Brasil (2017).

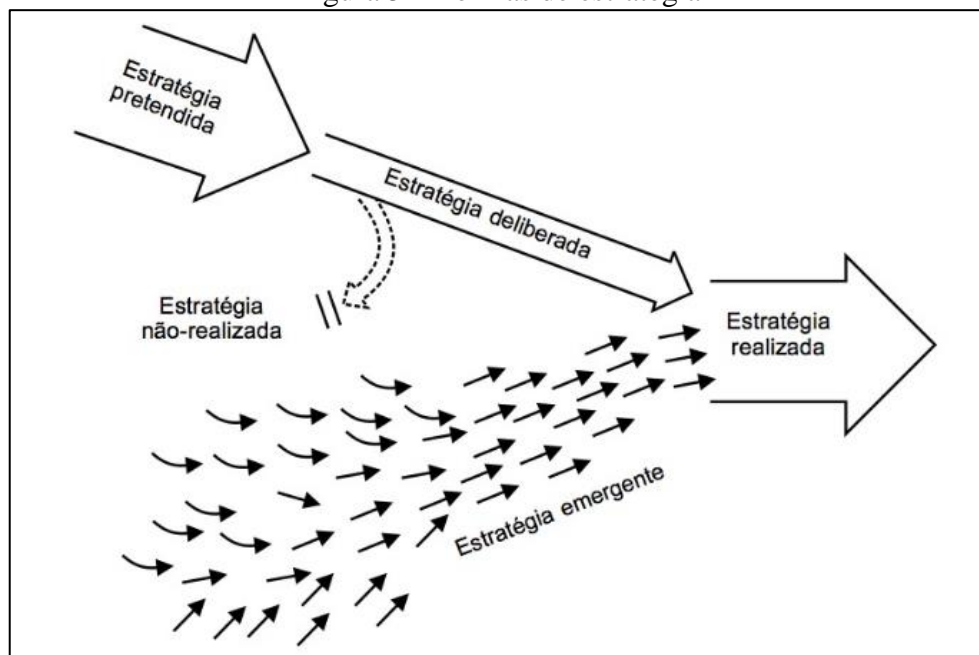
Os bancos encontraram no empréstimo consignado uma modalidade de crédito com um menor risco se comparado a modalidades que não apresentam garantia de débito da parcela em folha de pagamento (XAVIER, 2010). Como são firmas que operam de maneira alavancada, pois parte de seu ativo é financiada com dívidas, a maximização do lucro requer a gestão de fatores inerentes ao crédito, como volume, custos e riscos (HERMANN, 2000), onde os fatores rentabilidade e liquidez são considerados para a formulação da estratégia bancária (PAULA, 1999).

2.2 ESTRATÉGIA

A origem da estratégia é militar, referindo-se à utilização de forças em grande escala contra um inimigo (ANSOFF, 1977). A estratégia também pode ser definida como a escolha por um posicionamento competitivo (PORTER, 1996). Ela não deve ser confundida com a tática, que é a forma de utilização dos recursos disponíveis (ANSOFF, 1977). A sua utilização nas empresas iniciou com a teoria dos jogos em 1948, de Von Neumann e Morgenstern (ANSOFF, 1977).

Mintzberg (2007) classifica a estratégia em cinco: estratégia pretendida ou intencional; estratégia realizada; estratégia deliberada; estratégia não-realizada; e estratégia emergente, conforme Figura 5. As empresas planejam o seu futuro e utilizam padrões de seu passado. No primeiro caso, chama-se de estratégia pretendida ou intencional, e no último, de estratégia realizada. Aqueles planos que foram totalmente efetuados podem ser chamados de estratégias deliberadas. Já os que não foram efetuados são denominados de estratégias não-realizadas. A estratégia emergente é aquela em que um padrão realizado não foi expressamente pretendido. São poucas as estratégias que podem ser classificadas como puramente deliberadas ou puramente emergentes, pois uma requer aprendizado zero, e a outra tem como requisito o controle zero (MINTZBERG, 2007). As estratégias, como ocorrem de maneira real, misturam-se de alguma forma, com uma tentativa de controle sem interromper o processo de aprendizado (MINTZBERG, 2007).

Figura 5 – Formas de estratégia



Fonte: Mintzberg (p. 35, 2007).

De acordo com Porter (1996), a essência da estratégia está em focar nas atividades, que devem ser diferentes das praticadas pelos rivais. A estratégia pode ser definida então como uma posição única ocupada pela empresa, porém esse posicionamento único não garante uma vantagem sustentável ao longo do tempo, devido à imitação que a empresa pode sofrer de seus concorrentes (PORTER, 1996).

A adaptação é um fator central para a estratégia e a manutenção do posicionamento, uma vez que é mais difícil copiar um conjunto de atividades de uma empresa do que um único

posicionamento estratégico ou um produto exclusivamente, onde o todo prevalece sobre as partes, contribuindo com a integração das atividades empresariais (PORTER, 1996). Com a implantação do Plano Real em 1994, os bancos alteram a sua estratégia, devido à mudança ocorrida no cenário econômico (PORTO, 2014). Com a queda da inflação, os bancos alteraram o comportamento para readaptarem-se à mudança repentina e adversa do ambiente econômico, fortemente influenciado pela política monetária (FUCIDJI; PRINCE, 2009). Os lucros eram obtidos principalmente por *floating* (FUCIDJI; PRINCE, 2009; HAJJ, 2005), devido ao processo inflacionário (IVO et al., 2016). Além disso, os bancos tiveram que adaptar as suas estratégias devido à abertura do mercado bancário (FUCIDJI; PRINCE, 2009).

Para Rumelt (2011), as empresas devem explorar as mudanças em seu ambiente. Barcellos (2008) esclarece que a globalização é um termo usado para se referir a mudanças econômicas, políticas e culturais no mundo, com implicações no comércio internacional, tecnologia, comunicações e transporte. Buscar vantagens competitivas neste ambiente global é uma questão estratégica relevante na gestão de negócios (BARCELLOS, 2008).

A escolha de uma empresa de uma nova posição deve ser impulsionada pela capacidade de encontrar novos *trade-offs* e alavancar um novo sistema de atividades complementares, visando uma vantagem sustentável (PORTER, 1996). Com a alteração do cenário econômico, os bancos passam a ofertar um maior volume de crédito, com o objetivo de manterem as suas receitas, até então sustentadas pelo processo inflacionário (PORTO, 2014; SANTOS; FAMÁ, 2006).

A satisfação é a chave para a retenção de clientes, que tem forte efeito sobre a rentabilidade do negócio (BARCELLOS, 2008). Então, isso se torna um importante instrumento de análise, uma vez que permite às empresas medirem como seus clientes percebem seus produtos, contribuindo com a decisão de tomar medidas corretivas (BARCELLOS, 2008). Reichheld e Sasser (1990) afirmam que se pode aprender com os clientes que deixam a empresa e vão para a concorrência, e que a empresa pode verificar que medidas devem ser tomadas para evitar que isso ocorra com outros clientes. As organizações devem descobrir a melhor maneira de satisfazer e reter clientes, além de atrair novos, visando à sustentabilidade do negócio pois, de acordo com Tobin (1963), os bancos têm como função essencial a satisfação de indivíduos e firmas.

Um dos fatores analisados pelos clientes é a qualidade, que é, de acordo com Garvin (1987), aquilo que os clientes percebem, e consiste na ausência de deficiências. A qualidade também pode ser definida como a conformidade com as especificações do cliente, o que tem uma repercussão fundamental sobre a estratégia das organizações (BARCELLOS, 2008), pois

a empresa deve focar os seus investimentos nos fatores que são importantes para o cliente (GARVIN, 1987). Além do foco no cliente, Kaplan e Norton (2000; 2007) apontam para outros três aspectos fundamentais na estratégia de uma empresa, que são o aspecto financeiro, o processo interno e o aprendizado e crescimento dos funcionários.

Para Kaplan e Norton (2000), as empresas precisam de ferramentas que auxiliem na aplicação de sua estratégia. Os autores sugerem a utilização de um mapa que auxilia na estratégia, o *Balanced Scorecard*, que atua em quatro perspectivas: financeira, cliente, processo interno, e aprendizado e crescimento. Segundo eles, o mapa estratégico auxilia os gestores a encontrarem lacunas nas estratégias que estão sendo empregadas, permitindo verificar as estratégias de maneira integrada e coesa, facilitando as ações corretivas. Permite implantar as iniciativas de maneira eficiente e rápida, tornando as relações de causas e efeitos explícitas e testáveis (KAPLAN; NORTON, 2000). No Quadro 2, expõem-se algumas definições de estratégia.

Quadro 2 – Conjunto de definições sobre estratégia empresarial

Autor(es)	Definição
Chandler (1962)	São os planos e execuções das metas de crescimento da empresa que consistem em objetivos de longo prazo e cursos de ação.
Porter (1979)	É a maneira de lidar com a competição.
Fine e Hax (1985)	Busca alcançar vantagem competitiva de longo prazo perante os concorrentes em cada negócio que a organização participa.
Henderson (1989)	É a busca deliberada por um plano de ação que irá desenvolver vantagem competitiva ao negócio. A diferença entre a empresa e seus competidores é a base para a vantagem competitiva.
Hayes e Wheelwright (1984); Hayes, Pisano, Upton e Wheelwright (2005)	É um termo derivado da linguagem militar e tem sido aplicado extensivamente nos últimos anos. Significa o estabelecimento de objetivos, desenvolvimento de planos, conjunto de direções que asseguram a vantagem competitiva.
Mintzberg e Quinn (1991)	É um padrão ou plano que integra as metas, políticas e sequências de ações da organização em um todo coeso. Uma estratégia bem formulada ajuda a alocar os recursos da organização em uma única e viável postura baseada em suas competências internas, antecipando mudanças no ambiente e as ameaças dos oponentes.

Fonte: Adaptado de Jabbour e Alves Filhos (2010).

Os mapas estratégicos, de acordo com Kaplan e Norton (2007), mostram como uma organização planeja converter seus diversos objetivos em resultados desejados. Os autores

explicam que os funcionários precisam de certos conhecimentos e habilidades (perspectiva aprendizado e crescimento) para inovar e construir estratégias eficientes (perspectiva processo interno) com o intuito de gerar valor para o mercado (perspectiva do cliente), que acarretará em valor para os acionistas (perspectiva financeira).

Rumelt (2011) afirma que o cerne da estratégia é o diagnóstico. Para o autor, a estratégia tem como elementos centrais o diagnóstico, a política de direcionamento e as ações coerentes. Após a empresa diagnosticar o problema, deve-se ter uma política de direcionamento e ações coerentes visando saná-lo (RUMELT, 2011). É através do correto diagnóstico que a empresa sabe o que está acontecendo, e pode traçar aonde quer chegar (RUMELT, 2011). Ainda de acordo com o autor, a empresa tem um sistema interligado e dependente, sendo limitado pelo elo mais fraco. Os gestores precisam conhecer a empresa a fim de verificarem o elo mais fraco e saná-lo (RUMELT, 2011).

As decisões e estratégias bancárias que visam ao aumento de ganhos podem levar a resultados incertos que conduzem à falência (FREITAS, 1997), sendo que as suas estratégias exploram o *trade-off* rentabilidade e liquidez (PAULA, 1999). Rumelt (2011) esclarece que as mudanças a serem feitas na empresa devem estar alinhadas com as suas competências centrais. Segundo ele, a estratégia tem sua base em *trade-offs*, sendo complexa devido às escolhas que devem ser feitas. A escolha de o que fazer é tão importante quanto a escolha de o que não deve ser feito (RUMELT, 2011).

Os instrumentos financeiros que foram criados na década de 1980 são exemplos da capacidade de adaptação dos bancos ao processo de deflação mundial, com taxas de juros e de câmbio voláteis devido à instabilidade, e conduziram ao aumento da preferência pela liquidez (FREITAS, 1997). O ambiente competitivo no qual se inserem os bancos locais e os incentivos da política econômica contribuem para que a eficiência e lucratividade microeconômica convivam com estratégias nas quais se verificam a preferência pela liquidez das instituições (FUCIDJI; PRINCE, 2009).

Os bancos buscam inovação para poderem ampliar seus lucros, através do diferencial de taxa de juros entre o crédito concedido e os recursos captados, das comissões geradas pela concessão crédito, aceites bancários, transações com divisas, cobranças, gestão de fortunas privadas e outros serviços financeiros (FREITAS, 1997). As competências essenciais, juntamente com os produtos essenciais, permitem que a empresa consiga se inserir em novos negócios, contribuindo também com a inovação (PRAHALAD; HAMEL, 1998). De acordo com Prahalad e Hamel (1998), as empresas devem focar nas competências essenciais, que

advém do aprendizado coletivo, da coordenação das habilidades de produção e integração das tecnologias.

As condições de oferta de empréstimos, tanto características como volume e taxas de juros, são determinadas pelo fluxo monetário que o devedor obterá a fim de honrar os pagamentos e da manutenção do valor das garantias, ou seja, os bancos analisam a viabilidade dos projetos e o valor da garantia (PAULA, 1999). O colateral, ou garantias, desempenha uma função central dentro dos empréstimos bancários (BERGER; UDELL, 1990). As inovações financeiras, que são novos serviços ou produtos ou uma nova forma de ofertar produtos existentes, possibilitam o aumento da captação de recursos, e com isso alavancam a possibilidade de concessão de crédito (PAULA, 1999).

Na fase expansionista do ciclo econômico, a oferta de crédito é elástica e satisfaz plenamente a demanda dos agentes não financeiros, o que não ocorre em momentos de declínio da atividade econômica (PAULA, 1999). Os dois lados do balanço são administrados ativamente pelos bancos, que buscam novos clientes, novos meios de conceder crédito ou estabelecer vínculos financeiros com clientes e outros bancos, a fim de obter condições mais favoráveis à ampliação do seu desempenho financeiro (FREITAS, 1997). A correta administração do passivo e o lançamento de inovações financeiras assumem um papel crucial na estratégia bancária, visando à redução da necessidade de reservas e à ampliação da captação de recursos de terceiros, permitindo a alavancagem dos empréstimos (PAULA, 1999). Os bancos administram seus ativos e passivos buscando vantagens competitivas, com a limitação da regulamentação (FREITAS, 1997).

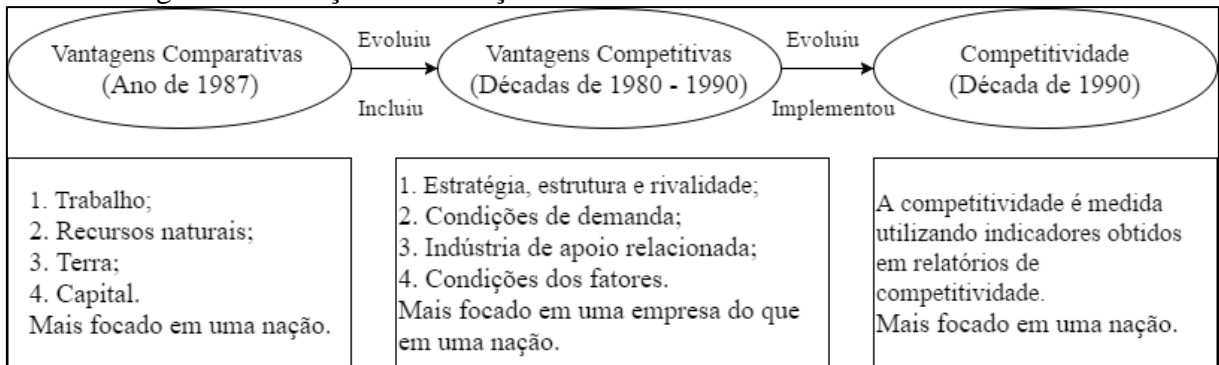
Além de concorrerem entre si, os bancos concorrem com instituições financeiras não bancárias em diferentes serviços e transações financeiras (FREITAS, 1997). Portanto, o processo concorrencial é contínuo, e as estratégias devem ser constantemente renovadas e revistas (FREITAS, 1997). Para Mendes (2002), os bancos apresentam diferentes estratégias para um mesmo objetivo de alcançar e manter resultados positivos, em um ambiente com grande competitividade e vasta oferta de produtos financeiros.

2.2.1 Estratégia competitiva

De acordo com Lee e Wilhelm (2010), a teoria clássica do comércio internacional foi proposta por David Ricardo, em 1817, onde o autor discorre sobre as vantagens comparativas de dois países negociarem seus produtos. Segundo os autores, na época em que Ricardo escreveu a sua teoria, fatores como mão-de-obra, capital e tecnologia não tinham livre

circulação. Na década de 1980, Michael Porter apresentou a teoria da vantagem competitiva, com o intuito de explicar o ambiente empresarial global e o comércio internacional (LEE; WILHELM, 2010). A competitividade é estudada desde a década de 1980, e é decorrente da teoria das vantagens competitivas, sendo que Porter foi pioneiro ao abordar questões de competitividade na atividade empresarial (LEE; WILHELM, 2010). A relação e diferenças entre as teorias da Economia Internacional são demonstradas na Figura 6.

Figura 6 – Relação e diferenças entre as teorias da Economia Internacional



Fonte: Traduzido de Lee e Wilhelm (2010).

A vantagem competitiva ocorre quando a empresa implementa uma estratégia de criação de valor que não esteja sendo utilizada por um rival, tornando-se sustentável devido aos concorrentes não terem capacidade de beneficiarem-se desta estratégia (BARNEY, 1991). A vantagem competitiva visa às combinações individuais de produtos e mercados que objetivam dar à empresa uma posição concorrencial considerada forte (ANSOFF, 1977). Os produtos e mercados, o vetor de crescimento e a vantagem competitiva determinam a trajetória da empresa no que tange os produtos e mercados no ambiente externo (ANSOFF, 1977). Os recursos, para que gerem vantagem competitiva, devem apresentar quatro características: valor, raridade, dificuldade de imitação e dificuldade para encontrar um substituto (BARNEY, 1991).

A literatura sobre a concorrência bancária utiliza como marco teórico a organização industrial, sendo a indústria representada pelo setor bancário e as firmas representadas pelos bancos, no sentido neoclássico do termo, onde as unidades econômicas têm funções de produção para maximizar (FREITAS, 1997). De acordo com Freitas (1997) a noção de concorrência no setor bancário não pode ser classificada como perfeita ou imperfeita. Ainda de acordo com a autora, a concorrência não pode ser quantificada por se tratar de um processo que evolui constantemente pela ação e interação dos agentes participantes do ambiente econômico e institucional no qual está inserida. Perdurou, durante muito tempo na teoria econômica, uma concepção que considera a concorrência como uma forma de organização do mercado em

oposição ao monopólio (FREITAS, 1997). Tal visão contrapõe a economia política, que considera a concorrência como uma força de regulação e determinação dos preços (FREITAS, 1997).

Porter (1996) ressalta que as empresas devem responder rapidamente às mudanças de mercado, de maneira flexível. O tempo é a fonte de vantagem (STALK, 1998) e compõe uma das dimensões da competitividade (PORTER, 2008). Além disso, a produção baseada em tempo permite que as inovações sejam feitas de maneira mais acelerada (STALK, 1998). No mercado financeiro as mudanças ocorrem com rapidez e a competição é crescente, por isso é fundamental que as empresas tenham estratégias que possam ser alteradas com frequência, visando um melhor posicionamento competitivo (XAVIER, 2010).

Para Porter (1996), devido à facilidade que as empresas têm em copiar o posicionamento estratégico de seus concorrentes, as vantagens competitivas alcançadas são apenas temporárias. Devido às vantagens alcançadas pelas empresas, que permitem a obtenção de maiores lucros, o mercado sofre alterações em seus processos produtivos, produtores, fatias de mercado, matérias-primas e produtos (FREITAS, 1997). Com isso, há mudanças no comportamento das empresas e de suas estratégias de busca por vantagens competitivas, adaptando-se às novas condições do processo seletivo (FREITAS, 1997).

A diferenciação em relação aos rivais apresenta-se como um importante mecanismo estratégico para os bancos, que procuram diferenciar-se pelos seguintes fatores: a) pela construção de uma imagem de experiência, de tradição e de solidez; b) pela utilização de técnicas de marketing; c) pelas informações consideradas privilegiadas obtidas através de seus relacionamentos estritos e contínuos com os seus clientes; d) pelo desenvolvimento de novos instrumentos e práticas financeiras que respondem às necessidades do seu público (FREITAS, 1997). Porter (2008) ressalta a imagem da marca como um dos fatores importantes na competição.

A diferenciação ocorre pela construção de uma imagem de solidez, tradição e *expertise* ou pela obtenção de informações privilegiadas (FREITAS, 1997). Muitos bancos americanos estão usando a estratégia de marketing ligada ao meio ambiente, procurando maneiras mais sustentáveis de operarem com suas funções e também favorecendo aos clientes que optarem por atitudes sustentáveis (VILLANO, 2011). Os investimentos em telemática, que reúne recursos das telecomunicações e da informática, também são considerados fontes de vantagens competitivas, uma vez que os bancos aplicam a telemática em atividades como: a análise financeira; o acompanhamento dos riscos; o tratamento e a oferta de informações; a

gestão de portfólios de ações, de títulos e de participações; e o gerenciamento de tesouraria em divisas (FREITAS, 1997).

O comportamento concorrencial das empresas recebe influência da interação entre os mercados e pela ação de seus concorrentes (FREITAS, 1997). A cooperação e a formação de alianças podem gerar vantagens competitivas, sendo uma estratégia utilizada pelos bancos, destacando-se em suas atividades no exterior (FREITAS, 1997). Os bancos estrangeiros foram inseridos na economia brasileira a partir de 1995 (FUCIDJI; PRINCE, 2009). Thompson e Strickland (2001) esclarecem que as empresas podem optar por expandirem seus negócios internacionalmente, com o objetivo de conquistarem novos clientes, diminuir custos e aumentarem a competitividade.

Os motivos para a abertura do setor bancário brasileiro à atuação estrangeira a partir da segunda metade da década de 1990 ocorreu pela perspectiva que tais bancos poderiam: a) ampliar e estabilizar os fluxos de capital externo para a economia brasileira, pois esta teria uma maior integração com o mercado financeiro internacional; b) ampliar a eficiência operacional do setor bancário brasileiro; e c) aumentar a oferta de crédito e de serviços financeiros, além de diluir riscos e monitorar projetos e investidores, com efeitos positivos para o crescimento econômico de longo prazo (FUCIDJI; PRINCE, 2009). A rivalidade entre concorrentes é um dos principais determinantes da competitividade do mercado, e o preço é uma das dimensões da competitividade (PORTER, 2008).

Com a entrada de bancos estrangeiros no país, ressaltam-se duas estratégias de inserção no mercado bancário: as operações de varejo, que focalizam a atuação no crédito ao consumo, incluindo também as operações de crédito consignado; e as operações de bancos de investimento, com atuação na área de finanças corporativas e administração de recursos (FUCIDJI; PRINCE, 2009). A concorrência bancária ameaça a estabilidade do sistema de crédito, com uma expansão excessiva dos empréstimos sem uma avaliação adequada dos riscos envolvidos (FREITAS, 1997).

A diminuição acentuada das margens de intermediação pode prejudicar os bancos e gerar efeitos negativos sobre o sistema, pois devem cumprir os limites estabelecidos pela regulamentação (FREITAS, 1997). O IB exigido pelo BCB é de 11%, o que limita a capacidade dos bancos de concederem empréstimos, já que esses são ponderados pelo fator de risco máximo, enquanto o fator de risco dos títulos públicos é nulo. Observa-se que as autoridades monetárias brasileiras são consideradas mais cautelosas do que as internacionais, visto que o país aplica um índice três pontos acima do exigido pelo Acordo da Basileia. Mesmo assim, os bancos locais são ainda mais conservadores que as autoridades monetárias, pois apresentam um

IB médio de 17,35%. Isso não indica o efeito da norma prudencial, mas a preferência pela liquidez dos bancos (FUCIDJI; PRINCE, 2009). Além disso, existe a obrigatoriedade de recolhimento de depósitos compulsórios por parte dos bancos, que são recolhidos ao BCB sobre o saldo médio diário dos depósitos à vista, depósitos a prazo e poupança, com alíquotas de 45%, 25% e 24,5% respectivamente (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2016). O volume de recolhimentos compulsórios atingiu R\$ 461 bilhões em abril de 2017 (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2017).

Os bancos buscam outras estratégias para ampliar a valorização (FREITAS, 1997). Para aumentarem os seus lucros, as instituições financeiras procuram por novos instrumentos, procedimentos e acordos institucionais (FREITAS, 1997). Elas objetivam adquirir os ativos mais rentáveis, nas condições mais favoráveis possíveis, e procuram novos meios de obterem comissões (FREITAS, 1997). Através da inovação, a demanda dos clientes por crédito ou por novos ativos ou produtos financeiros é satisfeita (FREITAS, 1997). Com o desenvolvimento de novos instrumentos financeiros, os bancos interferem na preferência dos agentes, que podem escolher entre inúmeros ativos para investirem as suas poupanças (FREITAS, 1997).

A teoria dos *stakeholders* trata da relação entre as organizações e os agentes que interferem nos seus resultados, e baseia-se no fato de que as empresas devem priorizar estratégias que visem satisfazer os seus grupos de interesse, como órgãos reguladores, clientes, funcionários e investidores (XAVIER, 2010). Os *stakeholders* são alvo de interesse de todos os mercados, inclusive o de crédito consignado, no qual os bancos estão demonstrando maior interesse, até mesmo aqueles que não costumavam atuar com essa modalidade de crédito (XAVIER, 2010). A fim de manter a posição única alcançada pela empresa, é fundamental ter conhecimento das variáveis que compõem o cenário econômico, inclusive com a elaboração de cenários futuros. Por isso, utiliza-se a análise dos *stakeholders*, que possibilita a criação de cenários, contribuindo com as decisões estratégicas da organização, uma vez que identifica variáveis-chave que ampliam a visão do panorama de negócios (XAVIER, 2010). Com isso, a empresa almeja alcançar uma vantagem competitiva com relação aos seus concorrentes.

Hamel e Prahalad (2001) afirmam que, para se alcançar a posição estratégica almejada, deve-se utilizar a intenção estratégica, pois através dela é que se mapearão os critérios necessários para progredir. De acordo com Xavier (2010), uma empresa pode alcançar um melhor posicionamento competitivo devido à maneira como trata os seus *stakeholders*, percebendo quais tipos de influências eles exercem. O autor afirma que, tendo este conhecimento, a organização poderá adotar estratégias mais eficazes quanto ao posicionamento e relacionamento. Esse relacionamento entre a organização e os clientes é caracterizado por

concessões para que haja um equilíbrio entre os interesses de cada uma das partes, contudo esse equilíbrio é ameaçado pelo tipo de relacionamento classificado como ganha-perde, pois os interesses por vezes são incompatíveis (XAVIER, 2010). Para a estratégia da empresa, é necessário que se aprenda sobre os clientes e seus contextos (FJELDSTAD; SASSON, 2010). O conhecimento disponível sobre os clientes é vital para a estratégia da empresa (PORTER, 1991).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Buscou-se, com este estudo, identificar um modelo de previsão de crédito para a instituição financeira em questão. Neste capítulo serão apresentados os procedimentos metodológicos realizados a fim de atingir o objetivo deste estudo. Serão apresentados o método de pesquisa, o método de trabalho, o procedimento da coleta de dados e, por fim, o processo de análise de dados. Nesse último, serão abordados modelos de Box & Jenkins para séries temporais.

3.1 MÉTODO DE PESQUISA

Para Hair et al. (2005b), a pesquisa é uma maneira pela qual se buscam respostas, com o objetivo de discernir a verdade. Ainda segundo o autor, os pesquisadores em Administração propõem prever e explicar fenômenos administrativos, que estão em constante processo de mudança, com o intuito de reunir, analisar, interpretar e relatar informações que possam contribuir nas decisões administrativas.

Esta pesquisa é classificada como aplicada, quanto à natureza (COLLIS; HUSSEY, 2005), pois tem como função a resolução de um problema enfrentado por uma organização (HAIR et al., 2005b). Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória (COOPER; SCHINDLER, 2003). Malhotra (2011) explica que a pesquisa exploratória tem por objetivo explorar ou examinar um problema ou situação para proporcionar conhecimento e compreensão. Considerando os procedimentos técnicos, trata-se de uma pesquisa bibliográfica (GIL, 2002).

Quanto à abordagem, é uma pesquisa quantitativa (MARCONI; LAKATOS, 2009), com análise de séries temporais de operações de crédito consignado de uma instituição de crédito com atuação no estado do Rio Grande do Sul, que será escolhida de forma não probabilística. Na pesquisa quantitativa, coletam-se os dados para posterior tratamento, no qual utilizam-se técnicas estatísticas, de modo a tornar o estudo imparcial, sem a influência do pesquisador sobre os resultados (MASCARENHAS, 2012). Os métodos quantitativos podem ser classificados em duas categorias: séries temporais e métodos causais (GIRARDI, 2008), neste estudo será utilizada a metodologia de séries temporais.

Os dados utilizados foram secundários, fornecidos pela instituição financeira. A análise estatística foi efetuada através da análise de séries temporais, utilizando a metodologia

de Box & Jenkins (BOX; JENKINS; REINSEL, 2008; SOUZA; CAMARGO, 2004), com a utilização do *software* R Studio. O delineamento do estudo é apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – Delineamento do estudo

Objetivos	Referencial	Procedimento
Encontrar um modelo que represente o comportamento da evolução do crédito consignado junto a uma instituição financeira, auxiliando na sua estratégia através da previsão dessa variável.	Arruda, Ferreira e Castelar (2003); Bloomfield (2004); Box, Jenkins e Reinsel (2008); Bressan (2004); Bueno (2008); Camargo (1992); Cavalheiro (2003); Davis, Aquilano e Chase (2003); Espíndola (2013); Ferreira (2014); Girardi (2008); Latorre e Cardoso (2001); Lima, Góis e Ulises (2007); Loila e Dantas (2016); Martins e Laugeni (2006); Morettin e Tolo (2006); Pacheco e Silva (2003); Sáfadi (2003); Souza (1981); Souza e Camargo (2004).	Análise de séries temporais.
Identificar a ordem do modelo, com o apoio da função de autocorrelação e da autocorrelação parcial.	Box, Jenkins e Reinsel (2008); Camargo (1992); Morettin e Tolo (2006); Souza (1981); Souza e Camargo (2004).	Análise de séries temporais.
Estimar os parâmetros e diagnosticar a adequação do modelo.	Box, Jenkins e Reinsel (2008); Camargo (1992); Morettin e Tolo (2006); Souza (1981); Souza e Camargo (2004).	Análise de séries temporais.
Realizar a previsão do crédito consignado para seis meses à frente e verificar a sua acurácia comparando os valores previstos com os valores efetivos.	Box, Jenkins e Reinsel (2008); Camargo (1992); Morettin e Tolo (2006); Souza (1981); Souza e Camargo (2004).	Análise de séries temporais.

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

3.2 MÉTODO DE TRABALHO

Os estudos longitudinais são aqueles que observam o comportamento de uma variável ao longo do tempo, e são utilizados quando a variável pode ser afetada por fatores que se alteram no decorrer do tempo (HAIR et al., 2005b). Os dados obtidos representam uma série temporal de observações, e possibilitam ao pesquisador observar tendências e sazonalidades (HAIR et al., 2005b). As variáveis estudadas foram: volume de crédito consignado, taxa de juros e volume de inadimplência. Neste estudo, foram obtidos os valores mensais, de janeiro de 2009 a dezembro de 2016, totalizando 96 observações para cada variável.

A primeira etapa do trabalho foi a coleta de dados. Os dados são secundários, fornecidos pela instituição financeira em análise. Os dados secundários são aqueles que foram coletados com outro propósito, que não o da pesquisa, ao contrário do que ocorre com os dados primários, que são obtidos para responder ao propósito do estudo em questão (HAIR et al., 2005b). Os dados classificam-se como objetivos, ou seja, diferentemente dos dados subjetivos, não dependem da opinião de um sujeito (HAIR et al., 2005b). A fonte de dados secundários é interna, pois a organização coletou previamente as informações para utilização própria (HAIR et al., 2005b). Os dados coletados são quantitativos, com mensurações numéricas (HAIR et al., 2005b) que se referem ao crédito concedido.

A amostra será composta por 96 observações de cada variável, para verificar tendências e elaborar um modelo de previsão. De acordo com Hair et al. (2005a), maiores amostras possibilitam um maior poder do teste estatístico, porém deve-se atentar para que amostra não seja demasiadamente grande. Isso torna a amostra muito sensível, fazendo com que qualquer efeito, por menor que seja, possa ter efeito significativo (HAIR et al., 2005a).

Posteriormente, os dados foram analisados estatisticamente através da análise de séries temporais. Diversas técnicas de previsão contribuem com a tomada de decisões em atividades que envolvem planejamento, redução de incertezas e avaliação de políticas (BRESSAN, 2004). Uma dessas técnicas é a análise de séries temporais. A série temporal também pode ser chamada de série histórica, e são dados colhidos em um período específico em intervalos regulares de tempo (LATORRE; CARDOSO, 2001). De acordo com Souza e Camargo (2004), a série temporal é um conjunto de observações de uma variável, ordenado de acordo com o tempo, em intervalos equidistantes.

Nessa técnica, busca-se modelar o fenômeno para, a partir desta modelagem, verificar o comportamento da série, efetuar estimativas e observar quais fatores exerceram influência sobre a série, com o objetivo de definir relações de causa e efeito entre as variáveis (LATORRE; CARDOSO, 2001). A análise de séries temporais tem por objetivo a descrição, explicação, previsão e controle, conforme explicam Souza e Camargo (2004). A descrição é a elaboração gráfica da evolução da variável no tempo. Já a explicação tem como objetivo explicar o comportamento de uma variável ou mais variáveis em função de outra. A previsão destaca-se como uma das principais funções da análise de séries temporais, e visa prever o comportamento futuro do fenômeno em estudo. O controle é uma série temporal que mede a qualidade, e possibilita a tomada de medidas corretivas para manter a qualidade próxima ao nível desejado.

Na terceira etapa foram interpretados os resultados encontrados. Após, chegou-se ao modelo de previsão. A previsão é uma projeção do modelo para além do período no qual a

variável foi estimada (SOUZA; CAMARGO, 2004). O horizonte da previsão é de longo prazo quando caracterizado por uma estimação de um ano ou mais; porém, quando se trata de modelo econômico, considera-se médio prazo de um a cinco anos (SOUZA; CAMARGO, 2004).

O modelo tem por objetivo demonstrar a estrutura e a dinâmica de um fenômeno, contribuindo para a elaboração de previsões e também para o controle do sistema (SOUZA; CAMARGO, 2004). Ele é construído em três etapas: indução, que é a construção do modelo partindo das observações; dedução, que abrange o estudo das implicações do modelo; e verificação, que é a etapa onde são feitos os testes das previsões e a experimentação do modelo (SOUZA; CAMARGO, 2004).

3.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi efetuada por fonte interna. A instituição financeira foi escolhida por ser um banco regional, com foco de atuação no estado do Rio Grande do Sul, com diretrizes estratégicas que buscam o fortalecimento do relacionamento com os servidores públicos. Dentre as medidas adotadas pelo banco para estreitar relações com os servidores públicos, está a concessão de crédito consignado em folha de pagamento.

Os dados foram previamente coletados pela instituição, para atender a objetivos internos. Portanto, trata-se de fonte de dados secundária, uma vez que os dados não foram coletados com o objetivo inicial de responder a este estudo (HAIR et al., 2005b).

3.4 PROCESSO DE ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados foi realizada através da análise de séries temporais. A análise de séries temporais é utilizada em diversas áreas do conhecimento, como Ciências Sociais e Políticas, Economia, Psicologia, História, Meio Ambiente e Sociologia (SÁFADI, 2003), e auxiliam na redução da incerteza no processo de tomada de decisões (BRESSAN, 2004). Os modelos de séries temporais objetivam a estimação do valor futuro da variável em questão, com base em seus valores passados (BRESSAN, 2004). O gráfico de uma série temporal demonstra a curva obtida para a variável e suas possíveis trajetórias, o que é chamado de processo estocástico (LATORRE; CARDOSO, 2001).

3.4.1 Análise de séries temporais

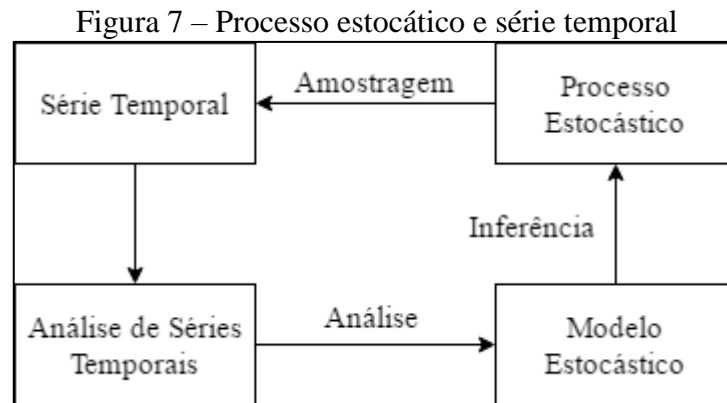
Série temporal é uma sequência de observações de uma variável de interesse (CAVALHEIRO, 2003), com uma ordem natural de observações associadas a um intervalo de tempo (BLOOMFIELD, 2004). É um conjunto de observações de um fenômeno ordenado de maneira temporal, com intervalos equidistantes (SOUZA; CAMARGO, 2004). Os dados são coletados através de observações periódicas do fenômeno em estudo (LATORRE; CARDOSO, 2001). As observações coletadas podem ser discretas ou contínuas (LATORRE; CARDOSO, 2001). Souza e Camargo (2004) expõem mais quatro classificações para as variáveis: determinísticas, estocásticas, multivariadas (discretas ou contínuas) e multidimensional. Segundo eles as variáveis podem ser:

- a) Discretas: as observações formam um conjunto finito ou infinito numerável, isto é, $N = Z = \{1, 2, \dots, t\}$;
- b) Contínuas: o conjunto das variáveis é não-numerável, isto é, $N = \{t: 0 < t < N\}$;
- c) Determinísticas: os valores futuros da série são estabelecidos por uma função matemática;
- d) Estocásticas: como o modelo compõe-se inclusive de um fator aleatório, os valores futuros da série apenas podem ser determinados em termos probabilísticos;
- e) Multivariadas (discretas ou contínuas): a série temporal é composta por um vetor $\{Z(t), t \in N\}$ de ordem $r \times 1$;
- f) Multidimensional: onde se tem $\{Z(t), t \in N\}$, em que t é um vetor de ordem $p \times 1$.

Souza (1981) explica que a série temporal pode ser representada por Z_t , onde $t = 1, 2, 3, \dots$; e seja $Z^T = (Z_1, Z_2, \dots, Z_T)$, o vetor que representa as T realizações passadas do processo Z_t , e é conhecido como série histórica ou de dados. Ainda de acordo com o autor, o foco de interesse está nas relações de dependência temporal da série Z_T , tendo como base a análise estatística da série de dados Z^T . Após a determinação das relações de dependência de Z^T (modelo matemático), é realizada a previsão da série temporal, ou seja, são determinados os prováveis valores futuros de $Z_{T+1}, Z_{T+2}, \dots, Z_{T+\ell}$, sendo ℓ o horizonte de previsão (SOUZA, 1981). Para uma previsão Z_{T+j} , realizada no tempo T , utiliza-se a notação $Z_T(j)$; $j = 1, 2, \dots, \ell$ (SOUZA, 1981).

Existem dois enfoques básicos quando se trata de séries temporais, o de análise no domínio do tempo e o de análise no domínio da frequência. Para o primeiro, utilizam-se as funções de autocovariância e autocorrelação; já o último pode ser realizado com auxílio da análise espectral (SOUZA; CAMARGO, 2004). Neste estudo, foi utilizada a análise no domínio do tempo.

A sequência e o objetivo do estudo das séries temporais são demonstrados na Figura 7. Retira-se uma amostra finita de observações (série temporal) de uma realidade (processo estocástico), e identifica-se um modelo com o estudo dessa amostra (análise de séries temporais), que tem por objetivo inferir sobre o comportamento da realidade (SOUZA; CAMARGO, 2004).



Fonte: Souza e Camargo (p. 23, 2004).

Portanto, a série temporal é uma sequência de valores que uma variável assume em intervalos de tempo (ESPÍNDOLA, 2013), e diferentes métodos podem ser aplicados para ajustá-la a um modelo (BRESSAN, 2004; SÁFADI, 2003). Um modelo é uma construção abstrata que representa um fenômeno real, pelo qual supõe-se que o seu comportamento estará de acordo com a situação real em todos os seus aspectos relevantes (SOUZA; CAMARGO, 2004). O seu objetivo é de esclarecer a estrutura dinâmica do fenômeno, além de fazer previsões e auxiliar no controle do sistema (SOUZA; CAMARGO, 2004).

Os métodos divergem pelo grau de complexidade de suas abordagens e pelo tratamento dado às informações contidas na série (BRESSAN, 2004). Neste estudo, serão citados os modelos de Box & Jenkins, cuja característica fundamental está na interpretação de uma série temporal como sendo uma realização de um vetor aleatório multivariado, para a qual a dimensão é a da própria série temporal (SOUZA; CAMARGO, 2004).

Três componentes que podem integrar uma série temporal não são observáveis: tendência (T_t), sazonalidade (S_t) e a variação aleatória, também chamada de ruído branco (a_t ou e_t) (LATORRE; CARDOSO, 2001). O modelo inicialmente pode ser formado pela relação entre esses componentes (LATORRE; CARDOSO, 2001).

$$Z_t = T_t + S_t + a_t \quad (1)$$

Para Souza (1981), são quatro os componentes de uma série temporal: tendência (T_t), sazonalidade (S_t), variação cíclica (C_t) e o componente aleatório (a_t ou e_t), gerando o modelo geral Z_t . Ainda segundo o autor, o componente cíclico é insignificante na maioria das séries, nas quais poderá ser omitido. A partir do modelo geral, temos os modelos aditivo, multiplicativo e misto (SOUZA, 1981), conforme equações 2, 3, 4 e 5. O objetivo é modelar os fatores de tendência, sazonalidade e variação cíclica, sendo o modelo testado através de resíduos ou erros estimados (SOUZA, 1981).

$$Z_t = Z_t (T_t + S_t + C_t + a_t) \quad (2)$$

$$Z_t = T_t + S_t + C_t + a_t \quad (3)$$

$$Z_t = T_t \cdot S_t \cdot C_t \cdot a_t \quad (4)$$

$$Z_t = T_t \cdot S_t \cdot C_t + a_t \quad (5)$$

Esses métodos, classificados como métodos de decomposição, foram substituídos na década de 1960 por métodos automáticos (SOUZA, 1981). Entre esses métodos, podemos citar: médias móveis, métodos de amortecimento exponencial de Brown, autorregressão de *stepwise*, método de Holt-Winters, amortecimento harmônico de Harrison e método Census II (SOUZA, 1981). A modelagem de séries temporais apresentou um crescimento expressivo a partir da década de 1970, com a divulgação dos trabalhos de Box & Jenkins, despertando o interesse de pesquisadores, que incorporaram novas proposições, métodos e melhorias nos já existentes (SOUZA, 1981).

3.4.2 Modelos de Box & Jenkins

Para Morettin e Tolo (2006), a abordagem de Box & Jenkins é frequentemente utilizada para analisar modelos paramétricos. Segundo os autores, essa metodologia trata de ajustar modelos ARIMA de ordem (p, d, q) a uma série de dados. Os Modelos Autorregressivos Integrados de Médias Móveis (ARIMA), do inglês *Autoregressive Integrated Moving Average*, são modelos de séries temporais univariados que tratam as propriedades estocásticas das séries com base em valores passados das variáveis (*lags*) e do termo estocástico, também chamado de termo de erro (FERREIRA, 2014). São univariados por representarem uma única série

temporal, sem envolver variáveis causais, como é o caso dos modelos multivariados (SOUZA, 1981).

É necessário que a série seja estacionária para que seja possível utilizar os modelos de Box & Jenkins (SÁFADI, 2003). A série histórica é estacionária quando não se observam tendências e sazonalidades (LATORRE; CARDOSO, 2001; SÁFADI, 2003). O conceito de estacionariedade é fundamental para estimar uma série temporal pois, caso ela não ocorra, não será possível proceder as inferências estatísticas sobre os parâmetros estimados (BUENO, 2008). Um processo é considerado fracamente estacionário quando nem a esperança nem a autocorrelação dependem do tempo (BUENO, 2008). Para Souza e Camargo (2004), a estacionariedade ocorre quando as observações são invariantes ao longo do tempo.

Apenas a estacionariedade não é suficiente para estimar uma série temporal, outro processo a ser observado é a ergodicidade (BUENO, 2008). A média e variância constantes e as funções de autocovariância e autocorrelação independentes da origem dos tempos aplicam-se tanto para a estacionariedade quanto para a ergodicidade (SOUZA; CAMARGO, 2004). A propriedade da ergodicidade permite que se use uma série histórica para o cálculo das médias em cada instante do tempo e, já que todas as médias são iguais, é suficiente uma única realização da série para que o cálculo seja viabilizado (BUENO, 2008).

Para detectar a presença desses fatores, podem ser feitos testes (SÁFADI, 2003) ou então observa-se o gráfico dos dados originais, que demonstra se os valores do fenômeno observado devem ser transformados (SOUZA; CAMARGO, 2004). Caso a série não seja estacionária, deverão ser tratados os dados de maneira a inserir o fator de estacionariedade, para que possa ser aplicado o modelo ARIMA (SOUZA; CAMARGO, 2004). Os principais motivos que levam o pesquisador a realizar as transformações são o de estabilizar a variância e atingir a normalidade da série (SOUZA; CAMARGO, 2004).

Devem ser cumpridas as condições de normalidade e homocedasticidade (SOUZA; CAMARGO, 2004). Caso a distribuição não seja normal, deve-se procurar uma transformação não linear de modo a aproximá-la à distribuição Gaussiana (SOUZA; CAMARGO, 2004). Caso os dados apresentem heterocedasticidade, ou seja, variação não constante, deverá ocorrer a transformação com uso de derivadas de modo a alcançar a homocedasticidade (SOUZA; CAMARGO, 2004). No processo de identificação de modelos, de acordo com a proposta de Box & Jenkins, pode-se utilizar as funções de autocorrelação (ACF), autocorrelação parcial (PACF) e, opcionalmente, funções de correlação inversa (IACF) e autocorrelação parcial inversa (IPACF) (SOUZA; CAMARGO, 2004).

O modelo ARIMA é um caso geral dos modelos propostos por Box & Jenkins, que é utilizado para descrever séries não estacionárias, ou seja, aquelas que não possuem média constante ao longo do tempo, nas quais os parâmetros geralmente são pequenos (SÁFADI, 2003). Eles partem do pressuposto que uma série temporal não estacionária pode ser modelada a partir de diferenciações e da inclusão de dois componentes, um autorregressivo e um de média móvel (BRESSAN, 2004), ou seja, um modelo ARMA (Autorregressivo Médias Móveis).

O modelo ARIMA é uma evolução do modelo. Trata-se de um modelo não estacionário de ordem (p, d, q) . Diferentes modelos podem ser utilizados para descrever o comportamento de uma variável. Serão abordados os modelos AR, MA, ARMA, ARIMA e SARIMA.

3.4.2.1 Modelos para séries estacionárias

O modelo autorregressivo (AR) de ordem p pode ser representado pela equação (MORETTIN; TOLOI, 2006):

$$\tilde{Z}_t = \phi_1 \tilde{Z}_{t-1} + \phi_2 \tilde{Z}_{t-2} + \dots + \phi_p \tilde{Z}_{t-p} + a_t \quad (6)$$

O operador autorregressivo estacionário de ordem p é representado pela equação (MORETTIN; TOLOI, 2006):

$$\phi(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p \quad (7)$$

Para o modelo de Médias Móveis (MA) de ordem q utiliza-se a notação (MORETTIN; TOLOI, 2006):

$$\tilde{Z}_t = (1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q) a_t = \theta(B) a_t \quad (8)$$

Onde,

$$\theta(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q \quad (9)$$

Caso a série seja estacionária e apresente os dois componentes, o modelo utilizado será o Autorregressivo de Médias Móveis (ARMA). Este modelo pode ser descrito, segundo Morettin e Toloi (2006), pela equação:

$$\tilde{Z}_t = \phi_1 \tilde{Z}_{t-1} + \dots + \phi_p \tilde{Z}_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q} \quad (10)$$

Onde $\phi(B)$ e $\theta(B)$ são os operadores auto-regressivos e de médias móveis, respectivamente, então, pode-se descrever de maneira compacta (MORETTIN; TOLOI, 2006):

$$\phi(B) \tilde{Z}_t = \theta(B) a_t \quad (11)$$

Porém, se a série não for estacionária, utilizar-se-á o modelo ARIMA, onde o I representa a integração entre os modelos, dada pelo componente d .

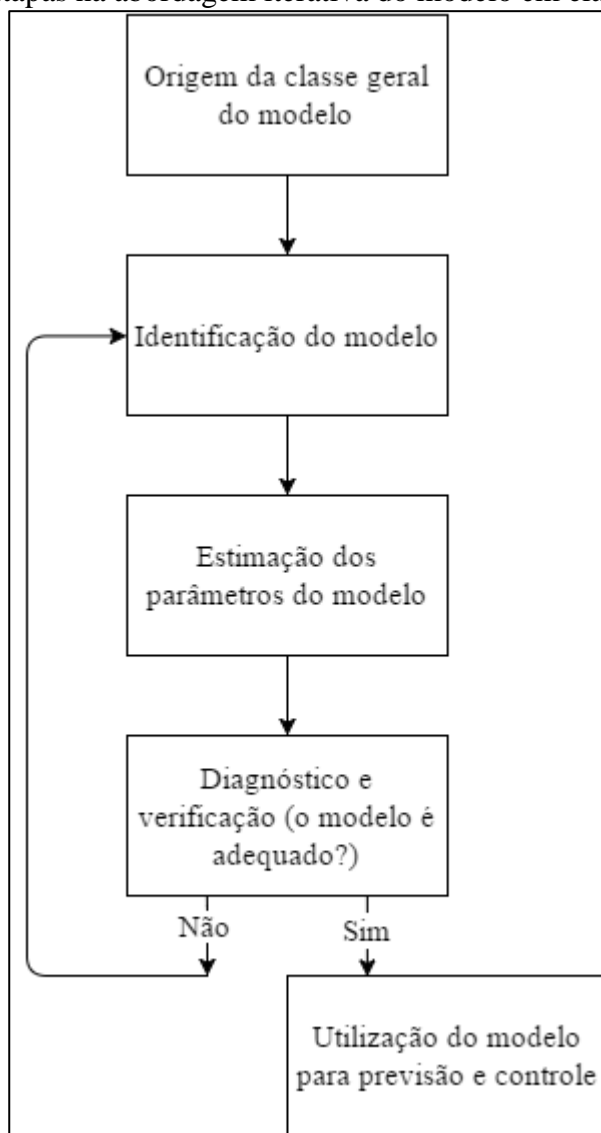
3.4.2.2 Modelos para séries não estacionárias

As séries temporais são utilizadas para a previsão da evolução de variáveis de interesse, ao permitirem a extrapolação do comportamento das séries, o que permite a previsão da continuação de padrões históricos (FERREIRA, 2014). Na prática, verifica-se que a maioria das séries encontradas apresentam tendência e sazonalidade conjuntamente ou apenas um desses fatores (SÁFADI, 2003). Quando os dados da série não apresentarem sazonalidade, mas neles forem encontrados o fator tendência, ou esses fatores forem homogêneos não estacionários, então a série pode ser representada por um modelo ARIMA, ou seja, o ajuste pode ser feito por um modelo sem o componente sazonal (SÁFADI, 2003).

Os modelos univariados com intervenção são aqueles que consideram o impacto de variáveis externas no comportamento da série temporal (ESPÍNDOLA, 2013). São exemplos de intervenções: crises econômicas, greves, alterações legislativas, perturbações climáticas, decisões políticas, campanhas de publicidade e promoção (ESPÍNDOLA, 2013). A intervenção pode se apresentar obscura pela presença de três fatores: tendência, sazonalidade e o erro aleatório (SÁFADI, 2003). A tendência na série histórica pode conduzir ao erro, levando o pesquisador a falsas conclusões, já que a tendência pode provocar a ocorrência de uma inclinação ou uma mudança de nível na série (SÁFADI, 2003).

De acordo com Souza e Camargo (2004), são dois os estágios para a identificação dos modelos ARIMA, feitas através das funções de autocorrelação ou autocorrelação parcial. No primeiro, escolhe-se o grau de diferenciação d , ou seja, transforma-se Z_t (ou Y_t) em w_t , onde Z_t é a série original e Y_t é a série transformada. No segundo, definem-se os polinômios p e q do modelo ARMA aplicado à série w_t . Após a identificação da ordem, são estimados os parâmetros do modelo ARIMA (p, d, q) (SOUZA; CAMARGO, 2004). Para a comprovação da validade do modelo, são aplicados testes estatísticos (SOUZA; CAMARGO, 2004). Com o término do processo de identificação, estimação e checagem do diagnóstico, o modelo pode ser utilizado para a previsão de valores da variável (SOUZA; CAMARGO, 2004). As etapas na abordagem iterativa do modelo em elaboração, de acordo com Box, Jenkins e Reinsel (2008) são demonstradas na Figura 8.

Figura 8 – Etapas na abordagem iterativa do modelo em elaboração



Fonte: Traduzido de Box, Jenkins e Reinsel (2008).

Para Morettin e Toloi (2006), a construção do modelo ARIMA, com a abordagem de Box & Jenkins, é baseada em um ciclo iterativo, no qual a estrutura do modelo será escolhida com base nos próprios dados. O ciclo iterativo divide-se em quatro estágios (MORETTIN; TOLOI, 2006):

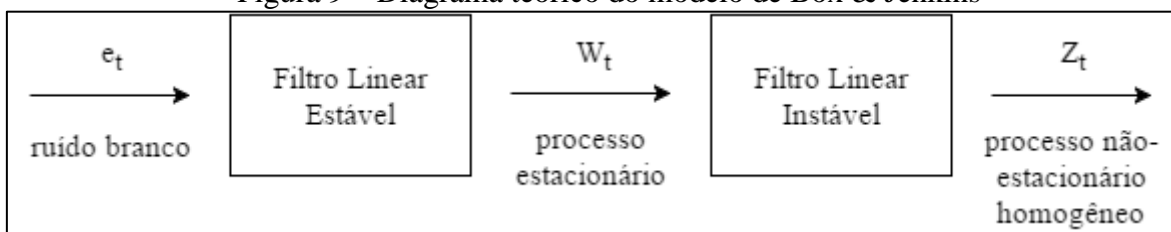
- Para a análise, é considerada uma classe geral de modelos, onde ocorre a especificação;
- Com base na análise das autocorrelações e autocorrelações parciais, identifica-se o modelo;
- Estimam-se os parâmetros do modelo;
- Ocorre a verificação ou diagnóstico do modelo ajustado, por meio da análise de resíduos, para descobrir se o modelo é válido para o fim proposto, como a previsão.

De acordo com os modelos de Box & Jenkins, a série temporal é a realização de um processo estocástico que foi gerado através da passagem sucessiva de um ruído branco (processo estocástico com variáveis aleatórias independentes e identicamente distribuídas) por dois filtros lineares, um desses filtros é estável e outro instável (SOUZA, 1981).

O ruído branco é um processo fundamental para a série temporal (BUENO, 2008). Se diz que uma sequência é um ruído branco quando ela apresenta, para cada valor, média zero, variância constante e autocorrelação zero (BUENO, 2008). O filtro linear pode ser definido como uma combinação linear das variáveis de entrada do sistema (SOUZA, 1981). A passagem do ruído branco pelo filtro linear estável irá gerar um processo estacionário que, quando tratado por um determinado filtro instável, terá como saída um processo não estacionário, do tipo homogêneo, que representa a maior parte dos processos reais (SOUZA, 1981).

Verifica-se, na Figura 9, o diagrama teórico da modelagem de Box & Jenkins.

Figura 9 – Diagrama teórico do modelo de Box & Jenkins



Fonte: Souza (1981).

Box e Jenkins propõem dois filtros, representados a seguir:

$$F_1: \theta(B) / \phi(B) \quad (12)$$

$$F_2: \nabla^{-d} = (1 - B)^{-d} \quad (13)$$

Onde $\theta(B)$ representa o polinômio médias móveis (MA) de grau q em B ; $\phi(B)$ representa o polinômio autorregressivo (AR) de grau p em B ; e $\nabla = (1 - B)$ representa o operador de diferença simples, onde d é o grau da diferença simples.

$$\theta(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q \quad (14)$$

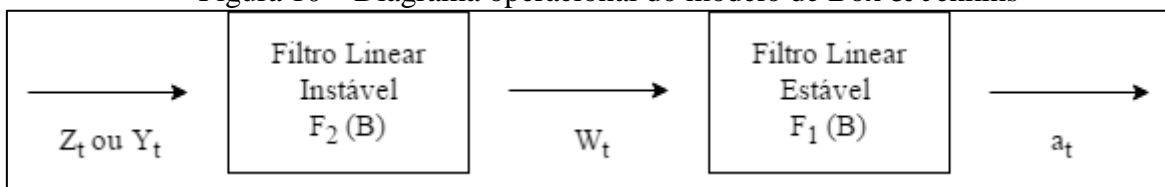
$$\phi(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p \quad (15)$$

$$\nabla Z_t = Z_t - Z_{t-1} \quad (16)$$

$$\phi(B) \nabla^d Z_t = \theta(B) e_t; W_t = \nabla^d Z_t \quad (17)$$

Como explicam Souza e Camargo (2004), a prática ocorre de maneira inversa. Com a realização de Z_t de tamanho n do processo gerador da série, busca-se o ruído branco a_t através da passagem de Z_t pelos filtros $F_2(B)$ e $F_1(B)$, sucessivamente (SOUZA; CAMARGO, 2004), conforme Figura 9. Neste diagrama identifica-se o modelo como a determinação dos parâmetros d de $F_2(B)$, p e q de $F_1(B)$ (SOUZA; CAMARGO, 2004). O modelo simples obtido denomina-se ARIMA (p, d, q) (SOUZA, 1981). Na Figura 10 apresenta-se o diagrama operacional do modelo de Box & Jenkins.

Figura 10 – Diagrama operacional do modelo de Box & Jenkins



Fonte: Souza e Camargo (2004).

Então, para a determinação dos modelos ARIMA, segue-se teoricamente dois estágios (SOUZA; CAMARGO, 2004). No primeiro, tem-se a escolha do grau de diferenciação d , ou seja, transforma-se Z_t (ou Y_t) em w_t (SOUZA; CAMARGO, 2004). Já no segundo estágio, ocorre a determinação dos graus dos polinômios p e q do modelo ARMA aplicado à série w_t

(SOUZA; CAMARGO, 2004). A ordem do modelo (p , d , q) é identificada pelas funções de autocorrelação e autocorrelação parcial (SOUZA; CAMARGO, 2004).

A escolha do grau de diferenças d em modelos não estacionários do operador ∇^d aplicado a Z_t é realizada pela comparação entre a função de autocorrelação estimada ($\hat{\rho}_k$) e a função de autocorrelação teórica (ρ_k). Porém, se uma série é não estacionária, tem-se que a sua autocorrelação não é definida, porém se pode intuir que as autocorrelações apresentarão valores altos para todos os *lags* (SOUZA; CAMARGO, 2004). Por isso, o operador diferença é aplicado sucessivamente para calcular a autocorrelação, e através deste processo será verificado quando for obtida uma série com características de um processo estacionário (SOUZA; CAMARGO, 2004). Isso irá ocorrer assim que a série apresentar um amortecimento dos valores absolutos para *lags* altos (SOUZA; CAMARGO, 2004). No Quadro 4, demonstra-se o comportamento de ρ_k e $\hat{\phi}_{kk}$ para os modelos Box & Jenkins.

Quadro 4 – Comportamento de ρ_k e $\hat{\phi}_{kk}$ para os modelos de Box & Jenkins

Modelo	Comportamento de ρ_k e $\hat{\phi}_{kk}$
Modelo AR (p)	Autocorrelação (ρ_k): decrescente; Autocorrelação parcial ($\hat{\phi}_{kk}$): nula para <i>lags</i> acima de p .
Modelo MA (q)	Autocorrelação (ρ_k): nula para <i>lags</i> acima de q ; Autocorrelação parcial ($\hat{\phi}_{kk}$): decrescente.
Modelo ARMA (p , q)	Autocorrelação (ρ_k): é uma mímica do comportamento de AR (p) depois $(p-q)$ <i>lags</i> ; Autocorrelação parcial ($\hat{\phi}_{kk}$): é uma mímica do comportamento de $\hat{\phi}_{kk}$ de uma MA (q) para <i>lags</i> superiores a $(p-q)$.

Fonte: Souza e Camargo (2004).

Após a definição de d , passa-se para a escolha dos graus p e q dos polinômios $\phi(B)$ e $\theta(B)$ do modelo ARMA aplicado à série $w_t = \nabla^d Z_t$ (SOUZA; CAMARGO, 2004). Essa identificação ocorre na comparação do comportamento dos estimadores das autocorrelações (ρ_k) e das autocorrelações parciais ($\hat{\phi}_{kk}$) com as correspondentes funções teóricas (SOUZA; CAMARGO, 2004).

Na existência de um componente sazonal, Box e Jenkins definem o modelo ARIMA (p , d , q) X (P , D , Q)s multiplicativo, também chamado de SARIMA. Esse modelo considera os componentes sazonalidade e tendência (QUDDUS, 2008).

$$\Phi(B^S) \cdot \phi(B) \cdot \nabla^D \nabla^d Z_t = \Theta(B^S) \cdot \theta(B) \cdot e_t \quad (18)$$

$$W_t = \nabla^{D_s} \nabla^d Z_t \quad (19)$$

Onde $\Phi(\cdot)$ e $\Theta(\cdot)$ são os polinômios AR e MA sazonais de grau P.s e Q.s e $\nabla^{D_s} = (1 - B^S)^D$ é o operador de diferença sazonal (SOUZA, 1981).

Box e Jenkins também formularam um modelo multivariado, o ARIMA Multivariado.

$$\phi(B) \underline{W}_t = \theta(B) \underline{e}_t \quad (20)$$

Onde:

$\phi(B)$: matriz dos operadores autorregressivos cujos elementos são polinômios de grau p_{ij} em B;

$\theta(B)$: matriz dos operadores médias móveis cujos elementos são polinômios de grau p_{ij} em B;

\underline{W}_t : vetor de séries estacionárias obtido pela aplicação do operador diferença às séries do vetor original \underline{Z}_t ;

\underline{e}_t ou \underline{a}_t : vetor cujos componentes são processos ruído branco.

São quatro os objetivos das séries temporais: descrição, explicação, previsão e controle (SOUZA; CAMARGO, 2004). Através da análise de séries temporais pode-se então estimar o valor futuro da variável em questão, com base em seus valores passados (BRESSAN, 2004).

3.4.3 Seleção do modelo de previsão

Um dos problemas da previsão é evitar os erros que possam prejudicar a sua capacidade de predição, seja pela instabilidade das variáveis de mercado ou pelo sistema de previsão utilizado (CAVALHEIRO, 2003). Para selecionar o modelo de previsão que melhor se ajusta aos dados podem ser utilizados vários métodos. A seleção é realizada com base na análise dos erros (BOX; JENKINS; REINSEL, 2008), sendo que os erros aleatórios estão presentes em todo processo de previsão. O objetivo é escolher o modelo de previsão que gera menores erros (ARRUDA; FERREIRA; CASTELAR, 2011). Algumas medidas para quantificar o erro associado a uma previsão são as seguintes (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001).

a) Erro Quadrático Médio (EQM):

O erro quadrático médio penaliza a previsão muito mais para os desvios extremos do que para os pequenos desvios. Assim, aplicar o critério de minimizar o EQM implica em se ter vários pequenos desvios do valor da previsão ao invés de um grande desvio (PACHECO; SILVA, 2003). O critério do erro quadrático médio da previsão *ex-post* pode ser usado na decisão entre modelos (LIMA; GÓIS; ULISES, 2007).

$$\text{EQM} = \frac{\sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2}{n - 1} \quad (21)$$

onde:

EQM: erro quadrático médio;

A_t : demanda real do período t ;

F_t : demanda prevista para o período t ;

n : número total de períodos.

b) Soma Acumulada dos Erros de Previsão (SAE):

Esta forma de cálculo tem a desvantagem de que os erros, positivos e negativos, se compensam no somatório final (MARTINS; LAUGENI, 2006).

$$\text{SAE} = \sum_{t=1}^n (A_t - F_t) \quad (22)$$

onde;

SAE: soma acumulada dos erros;

A_t : demanda real do período t ;

F_t : demanda prevista para o período t ;

n : número total de períodos.

c) Desvio Padrão (DP):

Quando os erros que ocorrem na previsão são normalmente distribuídos, o desvio padrão relaciona-se com o desvio médio absoluto da seguinte forma (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001).

$$DP = 1,25. DAM \quad (23)$$

No modo estatístico, se os limites de controle forem fixados com um desvio padrão de +/- 3 (ou 3,75. DAM), teremos 99,68% dos dados dentro destes limites. O desvio padrão é a raiz quadrada do erro quadrado médio (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001):

$$DP = \sqrt{EQM} \quad (24)$$

Camargo (1992) elucida que para avaliar o erro de previsão pode-se usar o erro percentual médio absoluto (MAPE) e a raiz quadrada do erro médio quadrático (RMSE).

$$MAPE(h) = \left[\frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{e_t(h)}{Y_{t+h}} \right|}{n} \right] \times 100 \quad (25)$$

$$RMSE(h) = \left[\frac{\sum_{t=1}^n e_t^2(h)}{n} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (26)$$

Onde:

n: número de períodos;

h: horizonte;

$e_t(\ell)$: erro de previsão t passos-à-frente, representado por $e_t(h) = Y_{t+h} - \hat{Y}_t(h)$.

De acordo com Loila e Dantas (2016), a verificação é a etapa que antecede a realização da previsão, onde é avaliada a significância dos parâmetros e é realizada a análise de resíduos, que não devem apresentar autocorrelação, tendo assim um aspecto de ruído branco. Os autores explicam que o teste Ljung-Box é indicado para amostras menores. Quando os resíduos apresentam uma distribuição gaussiana, pode-se aplicar o teste Shapiro-Wilk. Se os dados do

modelo forem considerados adequados, eles serão utilizados na realização das previsões. Caso os dados não sejam identificados como adequados, eles deverão ser modelados conforme outra especificação (LOILA; DANTAS, 2016).

De acordo com Camargo (1992), vários critérios para seleção de modelos foram desenvolvidos com a utilização de recursos automatizados por programas computacionais, o que acarretou na redução da necessidade de julgamento do pesquisador. Ainda segundo a autora, os critérios de qualidade de ajustamento melhoram com o aumento do número de parâmetros do modelo. No entanto, deve-se atentar que o aumento acentuado do número de parâmetros é indesejável, uma vez que a precisão das estimativas pode diminuir, tornando o modelo de pouca utilidade. Para resolver esses dois objetivos, a princípio conflitantes, os métodos de escolha procuram penalizar os critérios de ajustamento pelo número de parâmetros incluídos no modelo (CAMARGO, 1992).

A escolha do melhor modelo se dá no ajustamento consecutivo dos modelos, selecionando-se o modelo que fornecer o melhor valor do critério (CAMARGO, 1992). O critério é uma estatística que consiste de um termo de penalidade e outro da soma dos quadrados dos resíduos, no qual a penalidade é influenciada pelo número de observações, apresentando-se como uma função crescente do número de parâmetros do modelo. O problema da escolha de um critério é então escolher uma estatística que forneça a melhor forma para a penalidade (CAMARGO, 1992).

3.4.4 Previsão

Após a identificação, estimação e checagem do diagnóstico, ocorre a estimativa do modelo gerador da série, que pode ser utilizado na previsão de valores futuros da variável (SOUZA; CAMARGO, 2004). Os métodos quantitativos ou de previsão estatística determinam como ocorrerá a previsão, através da análise de dados históricos que definem o processo base de geração da variável e, assumindo que o mesmo é estável, extrapola o processo para o futuro (CAVALHEIRO, 2003). Na análise de séries temporais, supõe-se que a tendência que gerou a demanda no passado é a mesma que irá gerar a demanda no futuro (GIRARDI, 2008).

Nas séries temporais existem modelos com intervenção, nos quais se avalia o impacto de choques exógenos no comportamento da variável em estudo (GIRARDI, 2008). Podem ser considerados exemplos de intervenções: crises econômicas, decisões políticas, greves, alterações legislativas e campanhas de publicidade e promoção (GIRARDI, 2008).

As formas básicas de previsão, de acordo com e Souza e Camargo (2004), são:

a) Previsão utilizando a equação de diferenças;

$$Z_t = f(Z_{t-j}; a_{t-i}); j = 1, 2, \dots, p + q; i = 0, 1, \dots, q \quad (27)$$

$$Z_t = \xi_1 Z_{t-1} + \xi_2 Z_{t-2} + \dots + \xi_{p+d} Z_{t-(p+d)} + a_t + \Theta_1 a_{t-1} + \Theta_2 a_{t-2} + \dots + \Theta_q a_{t-q} \quad (28)$$

b) Previsão usando a forma de choques aleatórios;

$$Z_t = f(a_{t-i}); j = 1, 2, \dots \quad (29)$$

$$Z_t = \sum_{j=0}^{\infty} \Psi_j a_{t-j} = \Psi(B) a_t \quad (30)$$

Onde:

$$\Psi(B) = 1 - \Psi_1 B - \Psi_2 B^2 - \dots \quad (31)$$

c) Previsão usando a forma invertida.

$$Z_t = f(Z_{t-j}; a_t); j = 1, 2, \dots, \quad (32)$$

$$Z_t = (\pi_1 B + \pi_2 B^2 + \dots) Z_t + a_t \quad (33)$$

É denotada por $\hat{Z}_t(h)$ a previsão de origem t e horizonte h (MORETTIN; TOLOI, 2006). A equação de previsão satisfaz uma das equações de diferenças a seguir, considerando-a como uma função de h com origem de t fixa (MORETTIN; TOLOI, 2006).

$$\hat{Z}_t(h) = \sum_{i=1}^{p+d} \varphi_i \hat{Z}_t(h-1), h > q \quad (34)$$

$$\varphi(B) \hat{Z}_t(h) = (1 - B)^d \phi(B) \hat{Z}_t(h) = 0, h > q \quad (35)$$

Para $h > q - p - d$, a função $\hat{Z}_t(h)$ será formada por uma mistura de polinômios, exponenciais e senóides amortecidas, com a sua forma determinada pela raízes G_i^{-1} do operador $\varphi(B)=0$ (MORETTIN; TOLOI, 2006). A forma da solução geral será:

$$\hat{Z}_t(h) = c_1^{(t)}f_1(h) + c_2^{(t)}f_2(h) + \dots + c_{p+d}^{(t)}f_{p+d}(h), h > q - p - d \quad (36)$$

Onde, $f_i(h)$, $h = 1, \dots, p + d$, são funções de h e $c_1^{(t)}, \dots, c_{p+d}^{(t)}$ são coeficientes adaptativos, ou seja, dependem da origem da previsão, sendo determinados por $\hat{Z}_t(1), \hat{Z}_t(2), \dots, \hat{Z}_t(p + d)$ (MORETTIN; TOLOI, 2006).

As previsões, que foram realizadas na origem t , podem ser atualizadas para a origem $t+1$, conforme equações a seguir (SOUZA; CAMARGO, 2004).

$$Z_{t+1}(\ell) - Z_t(\ell+1) = \Psi_t a_{t+1} \quad (37)$$

Ou

$$Z_{t+1}(\ell) = Z_t(\ell+1) + \Psi_t a_{t+1} \quad (38)$$

Camargo (1992) explica que os modelos ARIMA vem sendo largamente utilizados para previsão e controle de séries econômicas, porém, há casos em que a série a ser prevista ou controlada está relacionada a outras, denominadas séries exógenas. Segundo a autora, quando isso ocorre, o desempenho de um modelo pode ser melhorado pela inclusão de uma ou mais séries exógenas. Nesses casos, onde a série não é univariada, o seu comportamento futuro é explicado não somente em função do seu passado, mas também de outras séries explicativas (CAMARGO, 1992).

Para Camargo (1992), a construção de modelos de intervenção inclui os efeitos causados por variáveis exógenas aos modelos ARIMA, utilizando uma função de transferência. A autora explica que as intervenções podem ser naturais ou induzidas pelo homem, tendo como finalidade avaliar o impacto da variável exógena no comportamento da série temporal, apurando se a intervenção acarretará em uma mudança significativa no nível médio da série de dados. A mudança do nível na direção ou na inclinação da série temporal são os maiores efeitos da intervenção, que também pode atuar em relação à variabilidade da série, tornando-a mais estável ou mais variável (CAMARGO, 1992).

A previsão é um dos objetivos da análise de séries temporais (SOUZA; CAMARGO, 2004), que permite estimar o valor futuro da variável em estudo, com base em seus valores passados (BRESSAN, 2004). As técnicas de previsão auxiliam com a tomada de decisões (CAVALHEIRO, 2003), contribuindo com atividades como o planejamento, redução de incertezas e avaliação de políticas a serem implantadas (BRESSAN, 2004).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O volume de crédito bancário é determinado pela interação entre os agentes tomadores e credores (AQUINO, 2011). Os primeiros, agentes deficitários, optam por condições favoráveis na tomada de crédito, optando por menores taxas de juros. As instituições financeiras, que concedem os empréstimos, apresentam interesse na obtenção de lucros, influenciados pela taxa de juros e adimplência de crédito (XAVIER, 2010). Diante do exposto, foram verificados o volume do crédito consignado, a inadimplência e taxa de juros apresentadas pela instituição financeira em estudo, pelo período de janeiro de 2009 a dezembro de 2016.

Posteriormente, foi escolhido o modelo representativo do crédito consignado para a instituição financeira, de acordo com a metodologia de Box & Jenkins. Foi identificada a ordem do modelo, estimados os parâmetros e efetuado o diagnóstico de adequação do modelo. Após, foi realizada a previsão do crédito consignado para a instituição financeira para seis meses à frente. Essa previsão foi confrontada com os dados reais obtidos pelo banco, a fim de verificar a acurácia do prognóstico do modelo. No Quadro 5, verifica-se o referencial teórico abordado neste capítulo.

Quadro 5 – Referencial teórico da análise e discussão dos resultados

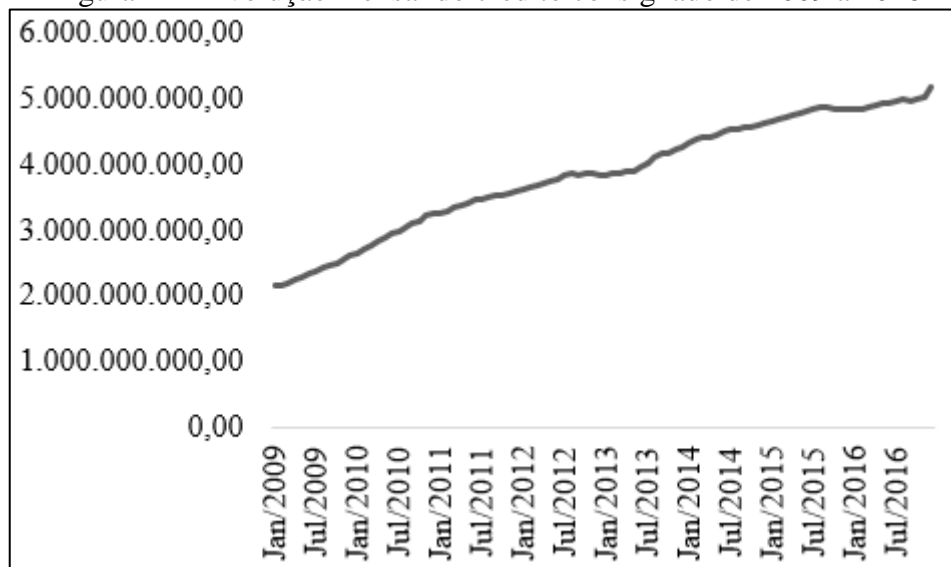
Objetivo	Referencial	Procedimentos
Análise e discussão dos resultados.	Alves e Vecchia (2011); Amiri (2015); Angbazo (1997); Anvari et al. (2016); Araujo (2012); Arvydas e Simon (2015); Bertotti, Massuquetti e Lelis (2013); Box, Jenkins e Reinsel (2008); Campello e Brustein (2005); Chava e Purnanandam (2011); Chaveza, Bernata e Coallab (1999); Coelho, Mello e Funchal (2012); Costa (2010); Dickey e Fuller (1981); Dickey, Hasza e Fuller (1984); Farouk e Dandago (2015); Freitas (1997); Fucidji e Prince (2009); Gouveia e Afonso (2010); Hair et al. (2009); Hermann (2000); Latorre e Cardoso (2001); Luo et al. (2017); Makridakis (1996); Morettin e Tolo (2006); Narany et al. (2017); Nascimento (2005); Norstrom (2006); Oreiro (2005); Paula (2002); Paula e Marques (2006); Persio, Cecchin e Cordon (2017); Porter (1996); Porter (2008); Rosa et al. (2016); Sáfadi (2003); Silva (2010); Souza (1981); Souza e Camargo (2004); Tchuidjan et al. (2014); Vieira, Arruda e Tavares (2016); Xavier (2010); Yip, Fan e Chiang (2014); Yongjian, Xueping e Xiaoqi (2016).	Análise de séries temporais.

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

4.1 EVOLUÇÃO DO CRÉDITO CONSIGNADO NA INSTITUIÇÃO FINANCEIRA

Este estudo analisou uma série temporal de volume de crédito consignado concedido por uma instituição financeira de atuação regional, instalada no estado do Rio Grande do Sul. O período de análise é de janeiro de 2009 a dezembro de 2016, somando 96 observações mensais. O crédito consignado total é composto pelo crédito consignado federal, estadual, municipal, entidades públicas e empresas privadas. A Figura 11 expõe a evolução mensal do crédito consignado concedido.

Figura 11 – Evolução mensal do crédito consignado de 2009 a 2016



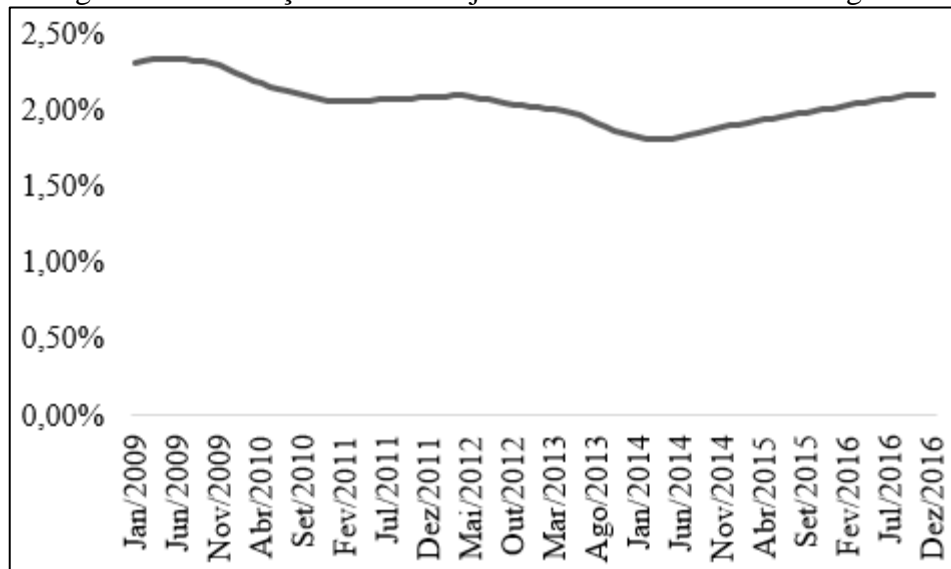
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa (2017).

Verifica-se, através da Figura 11, que o crédito consignado concedido pela instituição financeira em estudo apresentou tendência crescente. O banco apresenta, em sua estratégia, o direcionamento para aumento do fornecimento de crédito consignado, como uma forma de estreitar o relacionamento com os servidores públicos. Verifica-se que a variável sofreu uma ampliação de 141,96% no período analisado, de acordo com o direcionamento estratégico da empresa, que indicou a expansão dessa modalidade creditícia. A inflação apresentou, nesse período, um acúmulo de 60,72%, de acordo com o Índice Geral de Preços de Mercado (IGP-M), calculado mensalmente pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) e utilizado no mercado para correções de valores monetários (IPEA, 2017).

A concessão de crédito ocorreu acima da inflação, o que atesta que houve aumento real do volume de crédito consignado concedido no período analisado, e ratifica o interesse estratégico da instituição pela referida modalidade de empréstimo. Isso ocorre porque o

empréstimo consignado apresenta menor risco se comparado a outras modalidades de crédito (XAVIER, 2010), característica que é considerada para a formulação da estratégia bancária (PAULA, 1999). A evolução da taxa de juros é apresentada na Figura 12.

Figura 12 – Evolução da taxa de juros mensal do crédito consignado



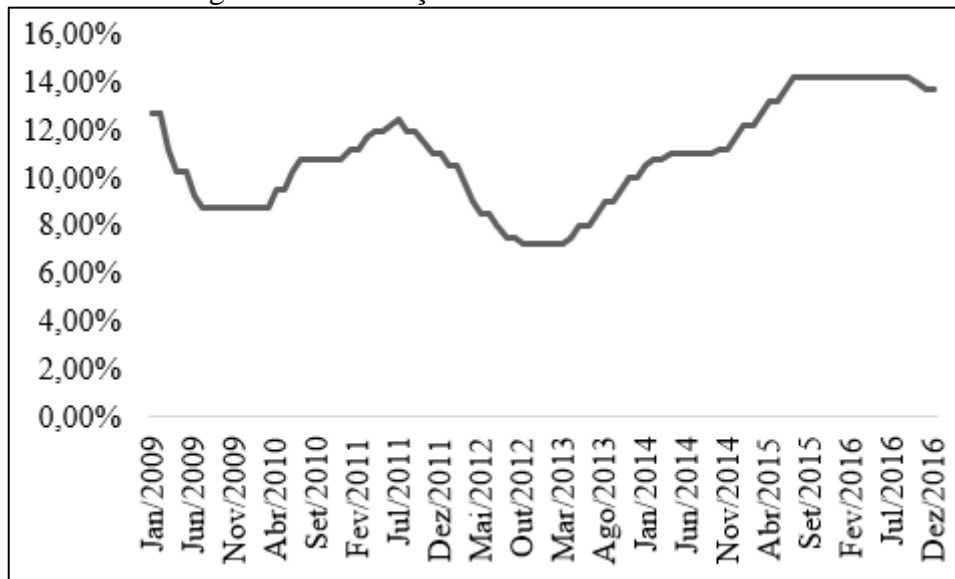
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa (2017).

Os juros do crédito consignado não apresentaram oscilações relevantes, que apresentou uma taxa mensal de juros com variação entre 1,82% e 2,35%, conforme Figura 12. As características inerentes ao produto permitem a atribuição de menores taxas de juros (XAVIER, 2010) e, devido a isso, a modalidade de crédito torna-se mais atrativa aos agentes que buscam financiamentos.

A competitividade existente no mercado recebe influência da rivalidade entre concorrentes, e o preço é uma das dimensões dessa competitividade (PORTER, 2008). A taxa de juros é o preço do crédito e, uma vez que o crédito consignado apresenta menores riscos ao banco, a taxa de juros ofertada é reduzida em comparação a outras modalidades de crédito sem a garantia de consignação em folha de pagamento (XAVIER, 2010).

Para comparar com os juros do crédito consignado, utilizou-se a taxa meta Selic, utilizada como referencial para as taxas de juros praticadas no país, e determinada nas reuniões realizadas pelo Comitê de Política Monetária (COPOM). Na Figura 13, verifica-se a evolução da taxa meta Selic.

Figura 13 – Evolução da taxa meta Selic ao ano



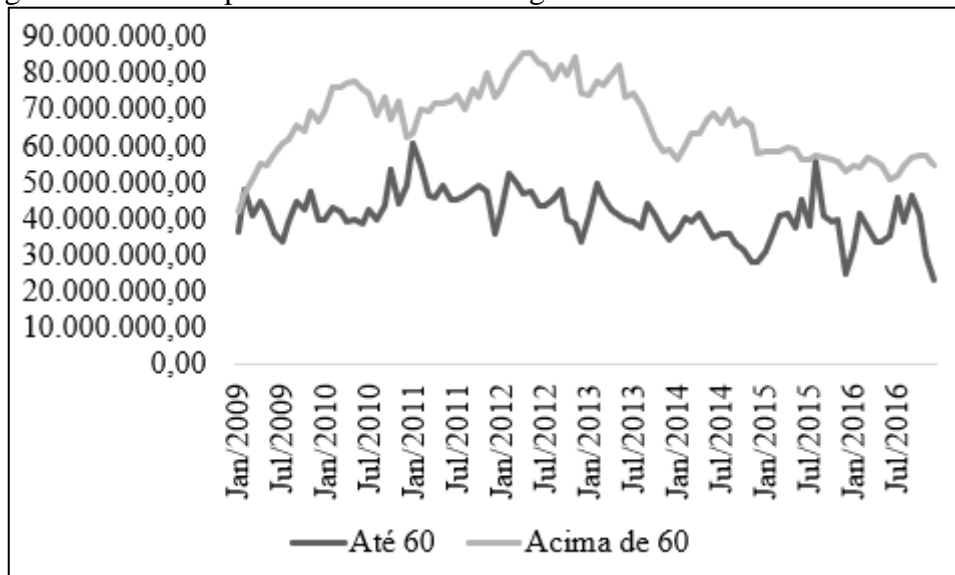
Fonte: BCB (2017).

Verifica-se que a taxa meta Selic apresentou oscilação no decorrer do período analisado, com uma taxa mínima de 7,25% e a maior taxa de 14,25%, de acordo com a Figura 13. Observa-se que a oscilação foi de sete pontos percentuais para a taxa meta Selic. Enquanto a variação da taxa de juros do empréstimo consignado foi de 0,53 ponto percentual. Isso ocorre porque há casos que aumentos na taxa básica de juros não alteram os juros cobrados em empréstimos bancários (OREIRO, 2005), devido a características das espécies de crédito, como ocorre com a linha de crédito consignado (XAVIER, 2010).

Os bancos são empresas que almejam valorização do capital e concorrem com outras instituições financeiras por ampliação de mercado e de lucros (FREITAS, 1997). Para que ocorra a maximização do lucro, devem ser geridos os custos e riscos inerentes a sua atividade (HERMANN, 2000). O custo do crédito bancário se dá pelo custo de captação somado ao *spread* e, conforme a metodologia de cálculo do BCB, em 2006 a inadimplência representou o maior componente do *spread* bancário no país (GOUVEIA; AFONSO, 2010). Quanto mais avesso a perdas for o banco, maior será a taxa de juros aplicada sobre os empréstimos (YONGJIAN; XUEPING; XIAOQIANG, 2016).

Como os bancos não têm informação sobre a capacidade real dos devedores honrarem os pagamentos, a taxa de juros torna-se uma função do retorno esperado ajustado ao risco (HERMANN, 2000). Na Figura 14 observa-se a inadimplência atrelada ao crédito consignado.

Figura 14 – Inadimplência do crédito consignado até 60 dias e acima de 60 dias



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa (2017).

De acordo com a Figura 14, verifica-se que a inadimplência não acompanhou a tendência crescente da concessão de crédito. A inadimplência com até 60 dias de atraso apresentou um decréscimo de 35,77% de janeiro de 2009 para dezembro de 2016. Já a inadimplência com prazo superior a 60 dias apresentou um crescimento de 31,53% durante esse mesmo período.

Verifica-se que a inadimplência manifestou uma evolução menor quando comparada à concessão de crédito, já que essa última exibiu uma ampliação de 141,96% no período analisado. A variável inadimplência também ficou abaixo da inflação para o período, que foi de 60,72% de acordo com o IGP-M (IPEA, 2017). Isso demonstra que, enquanto houve crescimento real da concessão de crédito, acima da inflação, houve decréscimo real da inadimplência, por apresentar valor inferior à inflação.

As margens líquidas de juros dos bancos são afetadas pelo risco de inadimplência, onde os bancos com empréstimos mais arriscados selecionam maiores margens líquidas de juros (ANGBAZO, 1997). Os bancos podem variar as condições do crédito de acordo com o que ocorre no cenário econômico. Quando os bancos são afetados por crises econômicas, verifica-se que ocorre redução do volume de empréstimos e o aumento das taxas de juros (CHAVA; PURNANANDAM, 2011). Com isso, as instituições financeiras podem contribuir para a propagação de choques financeiros de uma economia para outra através do canal bancário (CHAVA; PURNANANDAM, 2011).

De acordo com a teoria da firma bancária, os bancos têm preferência pela liquidez, objetivando o lucro (FUCIDJI; PRINCE, 2009). A teoria pós-keynesiana da preferência pela

liquidez considera que os bancos têm preferência pela liquidez devido ao mercado de risco no qual estão inseridos, e a incerteza é considerada para a tomada de decisões (PAULA, 1999). Uma vez que o menor risco associado ao crédito consignado possibilitou taxas de juros inferiores às que vigoravam (ARAÚJO, 2012), a lei que autorizou o fornecimento desse tipo de crédito fez com que houvesse ampliação do volume de crédito pessoal no país (COELHO; MELLO; FUNCHAL, 2012).

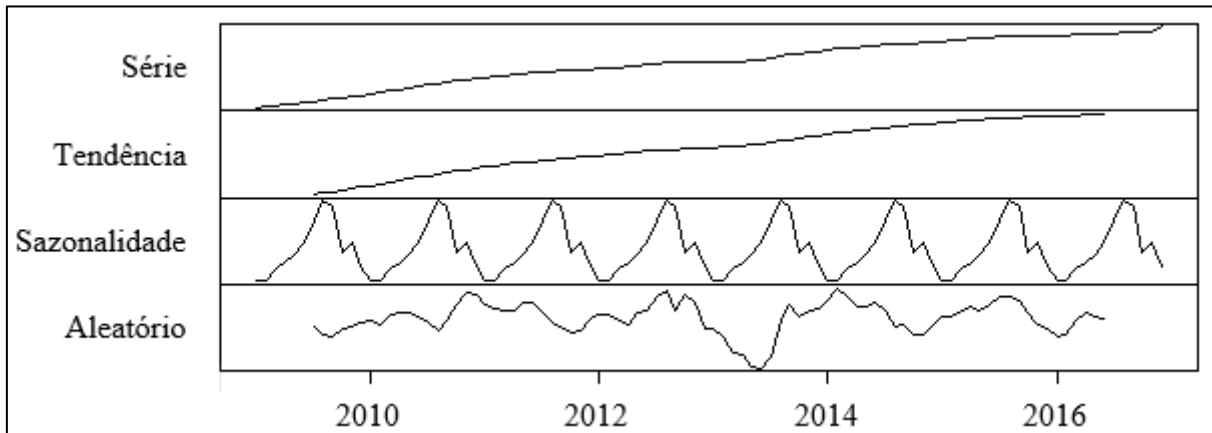
A organização poderá adotar estratégias mais eficazes quanto ao posicionamento e relacionamento (XAVIER, 2010). O relacionamento entre a organização e os clientes é caracterizado por concessões para que haja um equilíbrio entre os interesses de cada uma das partes, prezando a compatibilidade de interesses (XAVIER, 2010). O crédito consignado atende a busca da instituição financeira pela redução de risco de inadimplência, e atende a solicitação dos tomadores de crédito, que buscam linhas de crédito com menores taxas de juros.

4.2 MODELAGEM DA SÉRIE TEMPORAL

Com o objetivo de encontrar um modelo que represente o comportamento da evolução do crédito consignado junto a uma instituição financeira, auxiliando na sua estratégia através da previsão dessa variável, utilizou-se o *software* R Studio. A metodologia para a análise da série temporal foi a metodologia proposta por Box & Jenkins (BOX; JENKINS; REINSEL, 2008).

A análise de séries temporais disponibiliza ao pesquisador dois métodos de análise, os métodos para domínio da frequência, associados à densidade espectral; e métodos para domínio do tempo, com a utilização de funções de autocorrelação e autocorrelação parcial (SOUZA; CAMARGO, 2004). Quando a análise é conduzida no domínio temporal, os modelos propostos são paramétricos, com um número finito de parâmetros; já na análise feita no domínio de frequências, os modelos propostos são não paramétricos (MORETTIN; TOLOI, 2006). Foi abordado, para esse estudo, o método de domínio do tempo com análise de autocorrelação e autocorrelação parcial. Para a aplicação do modelo, é necessário que seja verificada a presença de fatores como tendência, sazonalidade e componente aleatório (LATORRE; CARDOSO, 2001), que são observados através da Figura 15.

Figura 15 – Decomposição da série temporal do crédito consignado pelo período de 2009 a 2016



Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

Observando-se o comportamento do gráfico, representado na Figura 15, verifica-se que a série apresenta tendência crescente e componente aleatório. Não foi observada, através do gráfico, a presença de sazonalidade. Esses componentes também podem ser verificados com a utilização de testes estatísticos.

Para verificar se há sazonalidade na série, criou-se uma variável *dummy* sazonal, no *software* R, e foi realizado uma regressão entre os dados da série e essa variável que representa a sazonalidade. A variável *dummy* criada é um vetor para cada ano de análise, com valores de 1 a 12, que representam os meses. Nesse teste, a hipótese nula é que não existe sazonalidade. A rejeição da hipótese nula ocorre se o resultado do teste for significativo, sendo que se considerou uma significância de $p < 0,05$. O resultado do valor de significância do teste não foi significativo, apresentando $p = 0,9995$, assim a hipótese nula não é rejeitada. Com o teste, ratifica-se que não há o componente sazonal na série em estudo, corroborando com o resultado observado pela análise gráfica dos dados decompostos na Figura 15.

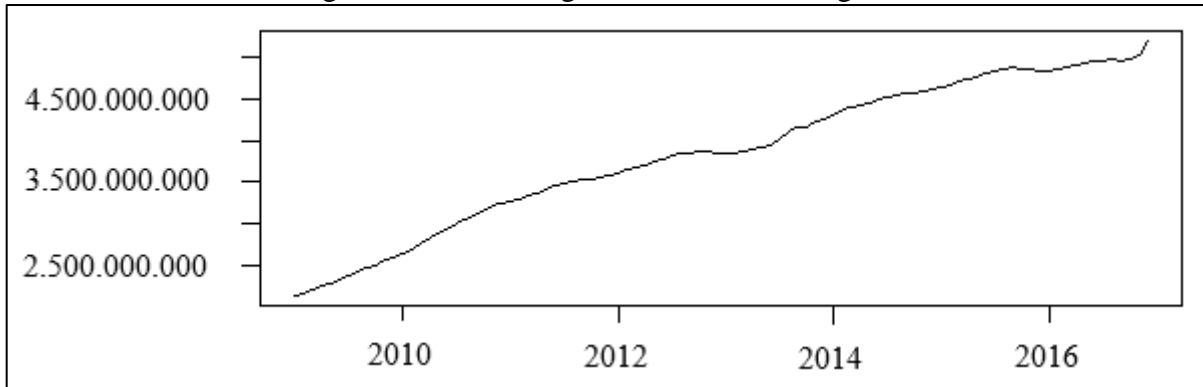
A tendência também pode ser averiguada por meio de um teste estatístico. Para isso, criou-se um vetor representativo dos meses em análise, com valores de 1 a 96, onde cada valor representou uma observação da amostra. Foi realizada uma regressão linear, onde o vetor criado representou a variável explicativa ou independente, e os dados originais da série formaram a variável resposta ou dependente. A hipótese nula é que os dados não apresentam tendência linear, e é rejeitada caso o resultado do teste seja significativo, considerando a significância de $p < 0,05$. A regressão apresentou significância estatística, com valor de $p = 0,001$, rejeitando-se assim a hipótese que a série não apresenta tendência linear. O teste estatístico confirma a existência de tendência na amostra, conforme observado também na análise gráfica representada na Figura 15.

De acordo com Box, Jenkins e Reinsel (2008), uma importante classe de modelos estocásticos para descrever séries temporais são os modelos estacionários, que se caracterizam pela variância e média constantes. No entanto, os autores elucidam que séries de dados reais utilizadas pelo setor da indústria, ou por áreas como Administração e Economia podem ser não estacionárias. Não havendo estacionariedade, Box & Jenkins propõem a utilização da metodologia ARMA e, caso o conjunto de dados não seja estacionário, a abordagem proposta é a ARIMA (MORETTIN; TOLOI, 2006). O modelo ARIMA está entre os mais utilizados para a previsão de uma série temporal na análise do domínio do tempo (ANVARI et al., 2016).

4.2.1 Estacionariedade da série do crédito consignado

A estacionariedade é caracterizada pelas medidas da variância e média dos dados serem constantes (BOX; JENKINS; REINSEL, 2008). Na Figura 16, observa-se a série de dados original do crédito consignado concedido mensalmente pela instituição financeira no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2016.

Figura 16 – Série original do crédito consignado



Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

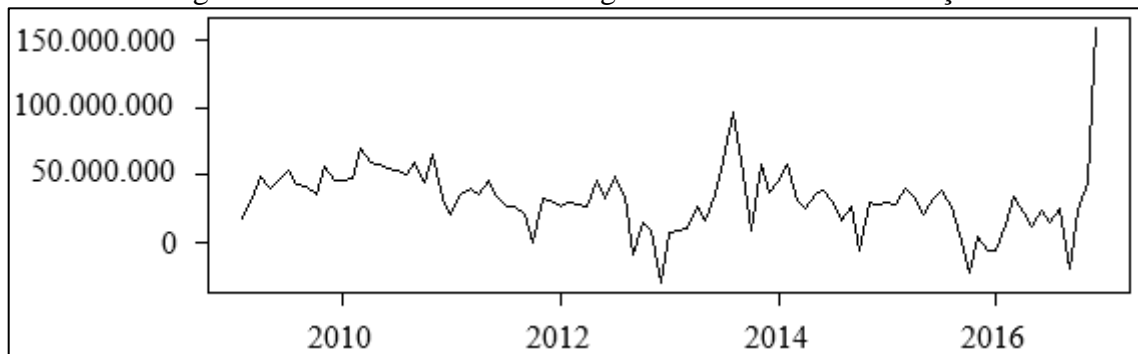
Através da análise gráfica, retratada na Figura 16, verifica-se que a série não é estacionária originalmente, apresentando uma tendência positiva crescente. Assim, para que a série se torne estacionária, será necessária a sua passagem por um filtro linear estável, representado por F_2 (SOUZA, 1981), conforme Equação 39.

$$F_2: \nabla^{-d} = (1 - B)^{-d} \quad (39)$$

Onde $\nabla = (1 - B)$ representa o operador de diferença simples, onde d é o grau da diferença simples, e B representa o operador de retardo, em que $B^k Z_t = Z_{t-k}$.

A Figura 17 apresenta a série temporal após a passagem pelo filtro linear instável. O grau d da integração é um, ou seja, a série de dados está com uma diferenciação.

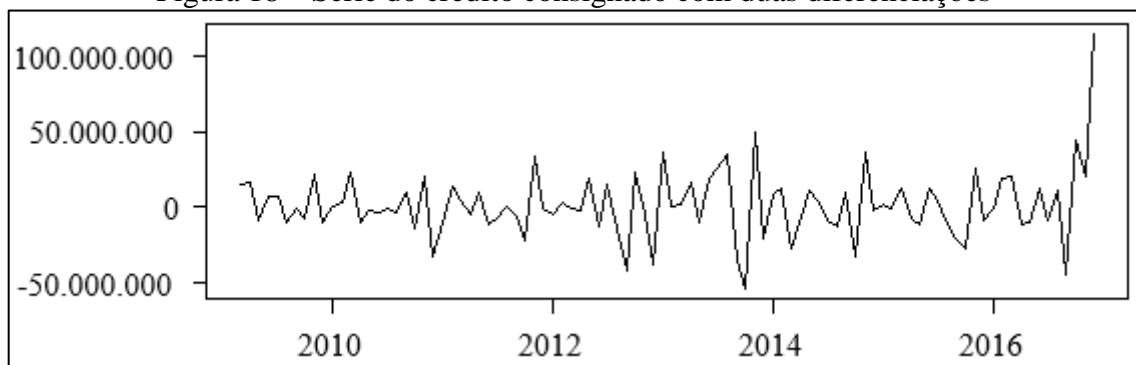
Figura 17 – Série do crédito consignado com uma diferenciação



Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

Na maioria dos casos, apenas uma diferenciação é suficiente para que se atinga a estacionariedade da série (NORSTROM, 2006). Verifica-se, por meio da visualização do gráfico, que os dados apresentam as medidas da média e variância mais constantes do que na série original. No entanto, observa-se que a média não está seguindo uma trajetória constante. Por isso, a série que foi diferenciada uma vez, será novamente diferenciada. A representação gráfica da série de dados com duas diferenciações, ou grau de diferenciação dois, é apresentada na Figura 18.

Figura 18 – Série do crédito consignado com duas diferenciações



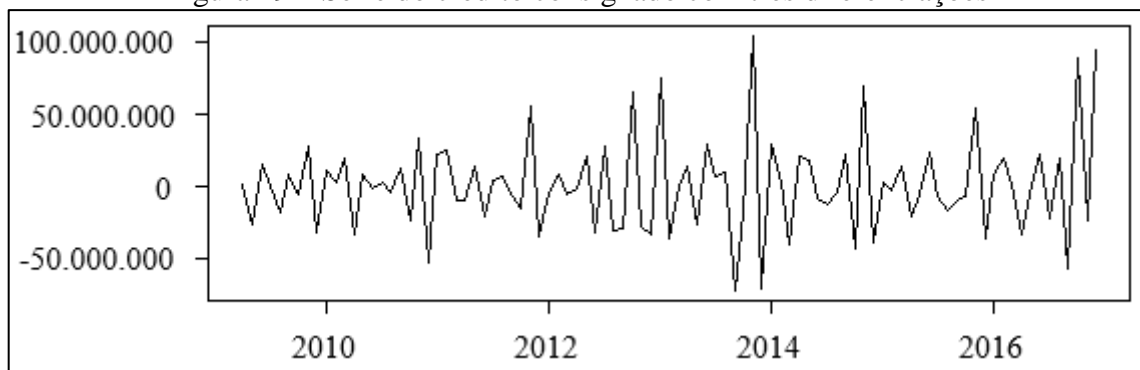
Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

Na segunda diferenciação, as medidas estatísticas da média e variação apresentaram comportamentos mais constantes. Verifica-se, na Figura 18, que a média apresenta uma

trajetória linear constante, e a variância também obteve um comportamento mais constante do que o verificado na primeira diferenciação.

Embora a estacionariedade graficamente tenha sido atingida através da segunda diferenciação, na Figura 19 verifica-se a série com três diferenciações. O objetivo é comparar as médias e variâncias das séries diferenciadas, a fim de verificar em qual delas essas medidas apresentam um comportamento mais constante.

Figura 19 – Série do crédito consignado com três diferenciações



Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

A série do crédito consignado com três diferenciações, representada graficamente na Figura 19, apresenta um comportamento visualmente estacionário. A média segue uma trajetória constante, embora a variação apresente uma maior oscilação quando comparada à série com duas diferenciações. De acordo com Narany et al. (2017), o grau de integração d utilizado no modelo ARIMA (p, d, q) é representado por 0, 1 ou 2, e raramente é um valor superior a 2. Na Tabela 8 são expostas as medidas de média, variância e desvio padrão para a série original e com diferenciações do crédito consignado.

Tabela 8 – Média, variância e desvio padrão do crédito consignado

Diferenciações	Média	Variância	Desvio Padrão
0	3.847.744.920,00	7,399225e+17	860.187.482,00
1	32.051.089,00	6,132315e+14	24.763.511,00
2	1.513.441,00	5,097378e+14	22.577.375,00
3	1.068.746,00	1,058658e+15	32.537.030,00

Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

Verifica-se, através da Tabela 8, que a média reduziu em cada uma das diferenciações. Já a variância e o desvio padrão tiveram queda nas duas primeiras diferenciações, e um aumento na terceira diferenciação. Esse aumento indica que a diferenciação anterior é a que melhor

representa a estacionariedade da série, ou seja, a estacionariedade é atingida na segunda diferenciação.

Além da análise gráfica, é possível utilizar testes estatísticos para verificar a estacionariedade da série (SÁFADI, 2003). Com a finalidade de identificar se a série de dados apresenta relação de estacionariedade, testa-se a presença de raiz unitária (BERTOTTI; MASSUQUETTI; LELIS, 2013). O teste convencional para verificar a estacionariedade de uma série histórica, através da presença de raiz unitária, é o teste Dickey-Fuller aumentado (ADF) (YIP; FAN; CHIANG, 2014). O teste verifica a presença de raiz unitária através de técnicas como mínimos quadrados e máxima verossimilhança (DICKEY; FULLER, 1981). Se a série temporal apresentasse o componente sazonal, o atraso ou *lag* da série seria computado utilizando o método de Monte Carlo para resolução de cálculo de integrais (DICKEY; HASZA; FULLER, 1984).

A hipótese nula é que existe raiz unitária, com o coeficiente igual a zero. A hipótese alternativa é que não há presença de raiz unitária, onde o coeficiente é menor do que um (MORETTIN; TOLOI, 2006). Foram considerados dois valores para a significância, de $p < 0,05$ e $p < 0,01$. Se a hipótese nula for rejeitada, a variável é estacionária. Utilizaram-se dois critérios, o critério de informação de Akaike (AIC) e o critério de informação bayesiano (BIC). O teste ADF para a série temporal original e com diferenciações é apresentado na Tabela 9, considerando que a série não apresenta tendência nem intercepto, esse último também utilizado na literatura como *drift*.

Tabela 9 – Teste Dickey-Fuller aumentado de raiz unitária sem tendência e sem intercepto para o crédito consignado

Diferenciações	Estatística de teste – critério AIC	Estatística de teste – critério BIC	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 1%
0	2,8546	2,8546	-1,95	-2,6
1	-0,9633	-0,9633	-1,95	-2,6
2	-6,6290	-6,6290	-1,95	-2,6
3	-12,0971	-12,0971	-1,95	-2,6

Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

As estatísticas do teste ADF medem o coeficiente estimado para o valor no tempo $t-1$ em relação ao erro padrão, para testar a hipótese estatisticamente (YIP; FAN; CHIANG, 2014). Quanto mais negativo esse coeficiente se tornar, mais provável é que a hipótese da existência da raiz unitária seja rejeitada (YIP; FAN; CHIANG, 2014). Na Tabela 9, verifica-se que a série original e a série com uma diferenciação apresentaram coeficientes maiores do que os valores

críticos de t , não rejeitando a hipótese nula. Já a segunda e terceira diferenciações permitem rejeitar a hipótese nula, indicando que a variável é estacionária. Na Tabela 10, repetiu-se o teste ADF, incluindo a tendência.

Tabela 10 – Teste Dickey-Fuller aumentado de raiz unitária com tendência para o crédito consignado

Diferenciações	Estatística do teste – critério AIC	Estatística do teste – critério BIC	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 1%
0	-2,7196	-2,7196	-3,45	-4,4
1	-2,8228	-2,8228	-3,45	-4,4
2	-6,6166	-6,6166	-3,45	-4,4
3	-12,1252	-12,1252	-3,45	-4,4

Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

Para haver estacionariedade, a hipótese nula deve ser rejeitada. Isso ocorre quando o valor da estatística de teste é menor do que o valor crítico. Verifica-se, através dos dados expostos na Tabela 10, que a estacionariedade foi atingida na segunda diferenciação, e mantida na terceira diferenciação. Na Tabela 11, o teste ADF é realizado incluindo-se um intercepto ou *drift* no modelo.

Tabela 11 – Teste Dickey-Fuller aumentado de raiz unitária com intercepto para o crédito consignado

Diferenciações	Estatística do teste – critério AIC	Estatística do teste – critério BIC	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 1%
0	-1,1387	-1,1387	-2,89	-3,51
1	-2,9838	-2,9838	-2,89	-3,51
2	-6,6070	-6,6070	-2,89	-3,51
3	-12,0576	-12,0576	-2,89	-3,51

Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

Quando incluído um intercepto no modelo, a presença de raiz unitária é rejeitada na primeira diferenciação, com $p < 0,05$, de acordo com a Tabela 11. Já a segunda e terceira diferenciações apresentaram estacionariedade. Quando se restringe a significância, com $p < 0,01$, a hipótese nula de raiz unitária é rejeitada na segunda e terceira diferenciações, confirmando a estacionariedade da variável.

Se a série de temporal não é estacionária, são necessárias diferenciações para que a variável apresente estacionariedade (YIP; FAN; CHIANG, 2014). Considerando que são necessárias d diferenciações para tornar a variável estacionária, então a ordem de integração do modelo ARIMA é expressa como $I(d)$ (YIP; FAN; CHIANG, 2014). Verifica-se, através do

teste Dickey-Fuller Aumentado de raiz unitária, da avaliação gráfica e da análise dos valores de média e variância, que a série com duas diferenciações apresenta um comportamento estacionário. Então, a modelagem dos dados será executada nessa série com duas diferenciações. Assim, foi encontrada a ordem d do modelo ARIMA (p, d, q) representado por $I(2)$, ou seja, o modelo apresenta o segundo grau de integração.

A modelagem proposta por Box & Jenkins utiliza duas ideias centrais, o princípio da parcimônia e a construção de modelos com base em um ciclo iterativo. O primeiro indica que o modelo a ser escolhido deve ter o menor número de parâmetros possíveis a fim de gerar uma adequada representação matemática. O segundo trata de uma estratégia a ser seguida para se obter um modelo satisfatório (SOUZA; CAMARGO, 2004).

O ciclo iterativo para a construção do modelo de previsão e controle, de acordo com Box, Jenkins e Reinsel (2008) segue quatro estágios:

- a) utilização de uma classe de modelos para os atingir os objetivos;
- b) identificação do modelo;
- c) estimação dos parâmetros para o modelo identificado;
- d) diagnóstico do modelo ajustado, verificando se o modelo está adequado para a utilização. Caso não esteja, o ciclo iterativo deverá ser reiniciado.

A classe de modelo estocástico a ser utilizada é a ARIMA, uma vez que a série de dados necessita de diferenciação para atingir a estacionariedade.

4.2.2 Identificação da ordem do modelo ARIMA para o crédito consignado

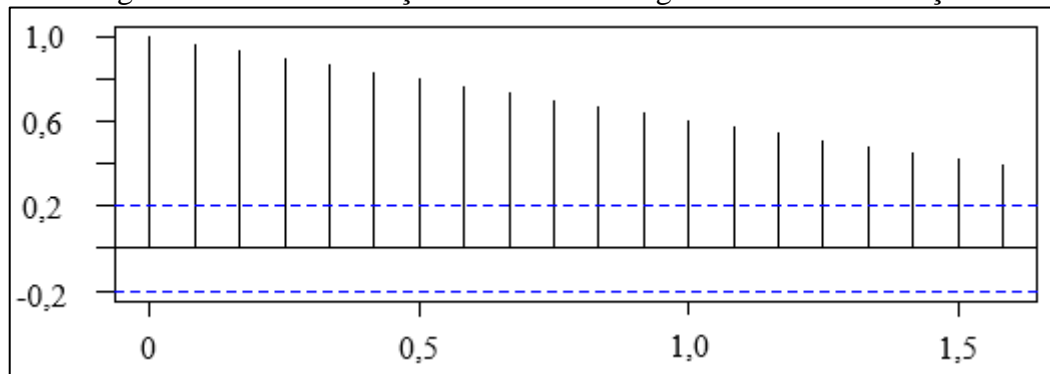
A identificação de uma série temporal consiste em induzir, com base nos dados da função de autocorrelação da amostra e na função de autocorrelação parcial, quais modelos ARIMA seriam melhor adaptados às características da série (CHAVEZA; BERNATA; COALLAB, 1999).

A ordem do modelo ARIMA é dada por p, d e q . Na primeira fase foi escolhido o grau de diferenciação dois, responsável por transformar Z_t ou Y_t em W_t . Na segunda fase identificam-se os graus p e q dos polinômios $\phi(B)$ e $\theta(B)$ modelo ARMA, uma vez que a série diferenciada é estacionária, aplicado à série $W_t = \nabla^d Z_t$ (SOUZA; CAMARGO, 2004). O d representa as diferenciações ou grau de integração, que é o que garante a estacionariedade. Após os testes de estacionariedade terem indicado que a segunda diferenciação dos dados gera uma série estacionária, as demais análises estatísticas serão feitas sobre a série com duas

diferenciações. Com a ordem d do modelo já identificada, foram utilizadas as funções de autocorrelação parcial e autocorrelação para identificar as ordens p e q do modelo.

O modelo ARIMA adiciona atrasos da série diferenciada, denominados termos autorregressivos (AR) e atrasos dos erros de previsão, que são os termos da média móvel (MA) para formar a equação de previsão (ANVARI et al., 2016). A autocorrelação é a correlação da variável com ela mesma, com uma defasagem (*lag*) no tempo. O MA (q) pode ser obtido pela análise de autocorrelação da série (BOX; JENKINS; REINSEL, 2008). Na Figura 20 demonstra-se a autocorrelação para a série de dados original.

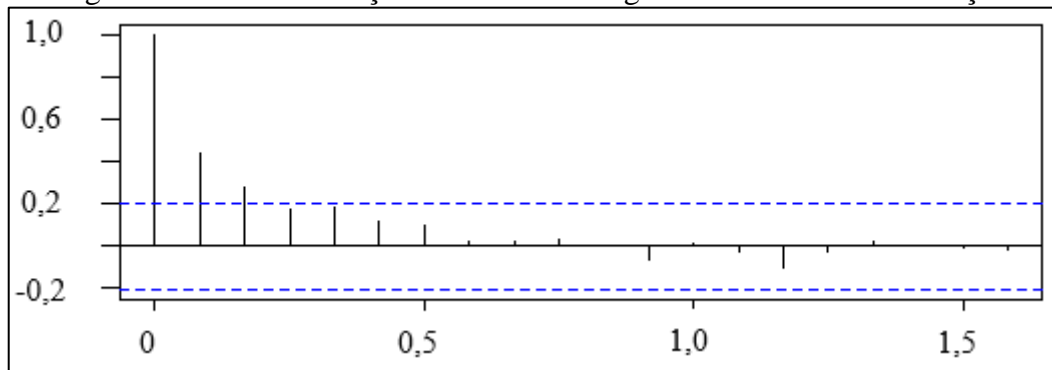
Figura 20 – Autocorrelação do crédito consignado sem diferenciação



Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

Os *lags* que ultrapassam a linha pontilhada que representam a zona de significância indicam que existe uma relação de dependência entre a variável original e a variável com essa defasagem. Verifica-se que a série, como já especificado pelos testes, não apresenta comportamento estacionário. Verifica-se que os 20 *lags* demonstrados na Figura 20 são significantes. Esse comportamento da autocorrelação não permite uma modelagem sobre as médias móveis da série, uma vez que todos os *lags* ultrapassaram a região de significância. Na Figura 21 é demonstrada a autocorrelação do crédito consignado com o primeiro grau de integração.

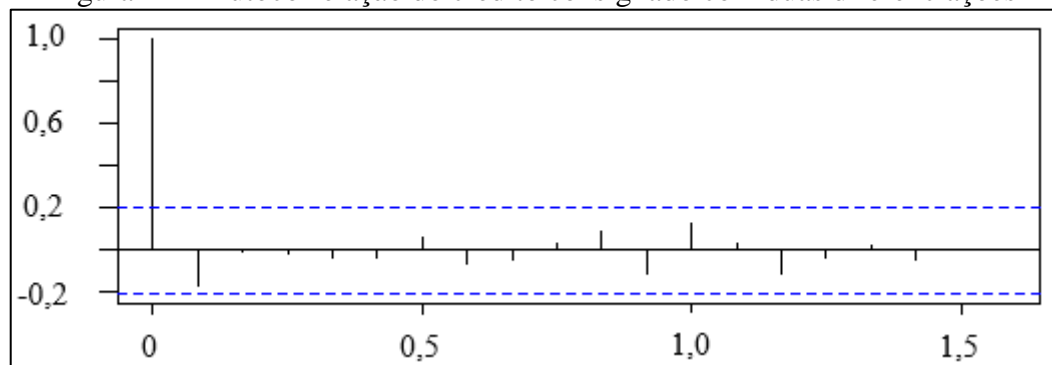
Figura 21 – Autocorrelação do crédito consignado com uma diferenciação



Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

Observa-se, na Figura 21, que as três primeiras defasagens da série com uma diferenciação foram significativas. Porém, o gráfico apenas permite a visualização do comportamento da autocorrelação, não sendo possível operar com esses resultados já que a série não é estacionária. Então, na Figura 22, demonstra-se o gráfico de autocorrelação para a série com integração de segundo grau.

Figura 22 – Autocorrelação do crédito consignado com duas diferenciações

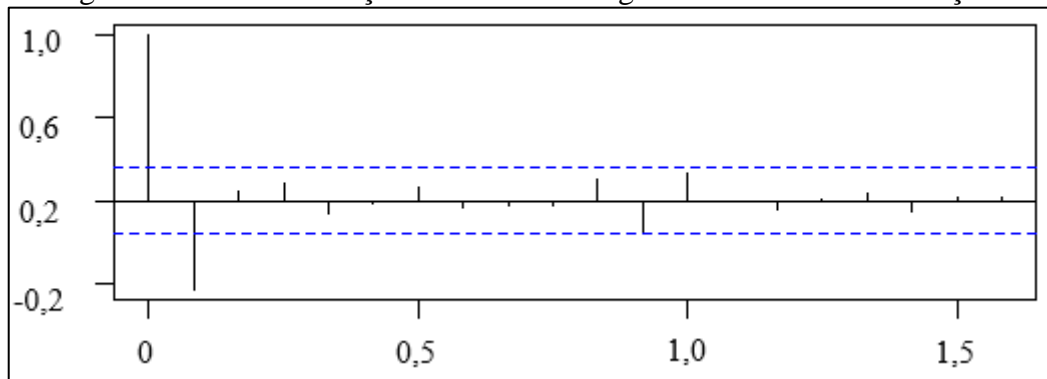


Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

Verifica-se que o primeiro *lag* é o mais representativo do comportamento da variável, por apresentar a maior correlação, sendo o único valor significativo. Para as demais defasagens, os valores oscilaram, com tendência a zero. Isso demonstra o comportamento estacionário. Assim, identifica-se o grau q do polinômio $\theta(B)$ da parte médias móveis do modelo, que corresponde a um. Com a identificação do MA (q), até o momento o modelo apresenta a ordem ARIMA ($p, 2, 1$). O modelo de médias móveis é de primeira ordem, sendo necessária uma defasagem da série W_t .

Na Figura 23, verifica-se o gráfico de autocorrelação do crédito consignado com diferenciação de terceiro grau.

Figura 23 – Autocorrelação do crédito consignado com três diferenciações

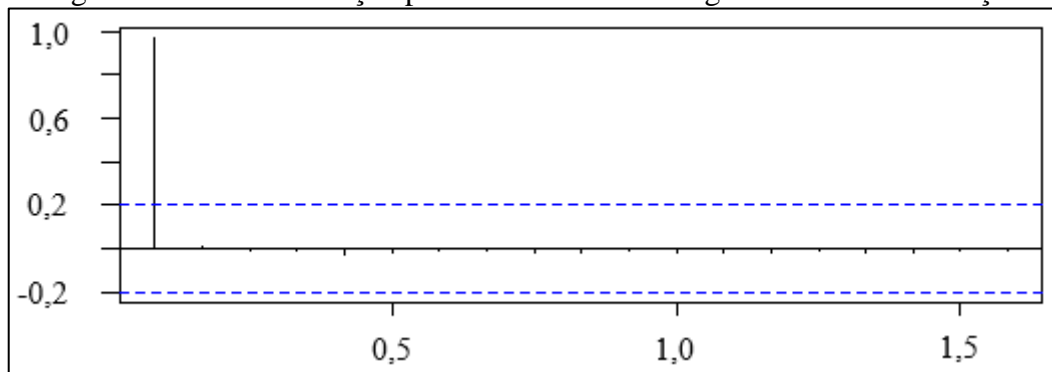


Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

De acordo com a Figura 23, a primeira e a segunda defasagens foram significativas. Os demais *lags* apresentaram um comportamento oscilante, porém o valor não chegou a zero. Embora a série apresente comportamento estacionário, conforme verificado no teste Dickey-Fuller Aumentado, deve-se utilizar a segunda diferenciação.

Com os graus d e q identificados, ARIMA (p , 2, 1), resta identificar o grau do polinômio p , representativo da parte autoregressiva do modelo. O valor de AR (p) pode ser obtido através da análise de autocorrelação parcial (BOX; JENKINS; REINSEL, 2008). Na Figura 24, observa-se o comportamento da função de autocorrelação parcial para a série original do crédito consignado.

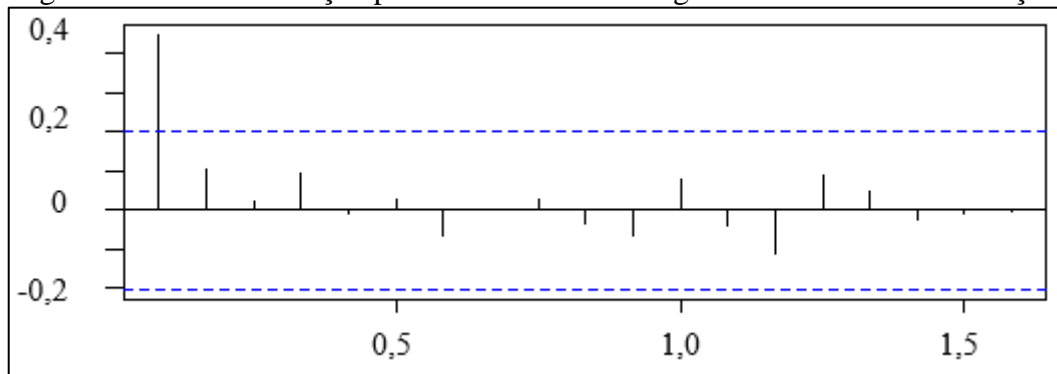
Figura 24 – Autocorrelação parcial do crédito consignado sem diferenciação



Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

Identifica-se apenas a primeira *lag* como significativa para a série original do crédito consignado, conforme a Figura 24. As demais autocorrelações parciais não são significativas, e apresentam um comportamento similar, com baixos coeficientes de autocorrelação. Na Figura 25, a autocorrelação parcial é demonstrada considerando a série com integração de primeiro grau.

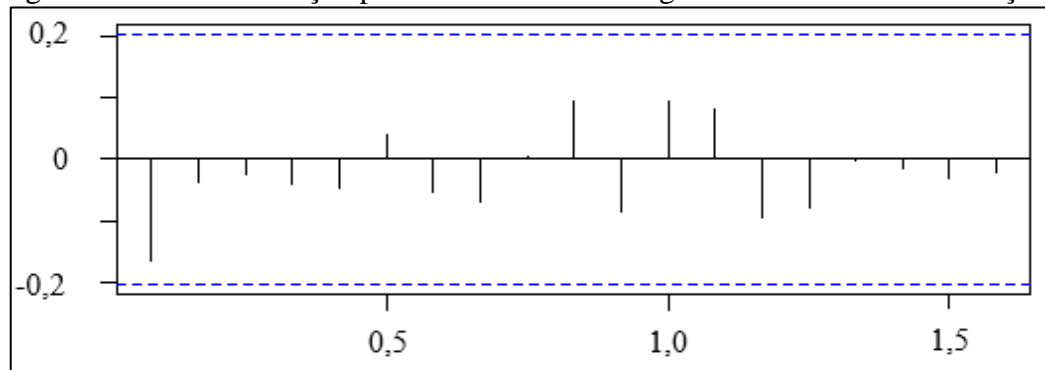
Figura 25 – Autocorrelação parcial do crédito consignado com uma diferenciação



Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

Apenas a primeira defasagem foi significativa para a série com uma diferenciação, de acordo com a Figura 25. As demais defasagens apresentam autocorrelação parcial oscilantes entre valores positivos e negativos. Na figura 26, verifica-se a autocorrelação parcial para a série de dados com integração de segundo grau.

Figura 26 – Autocorrelação parcial do crédito consignado com duas diferenciações

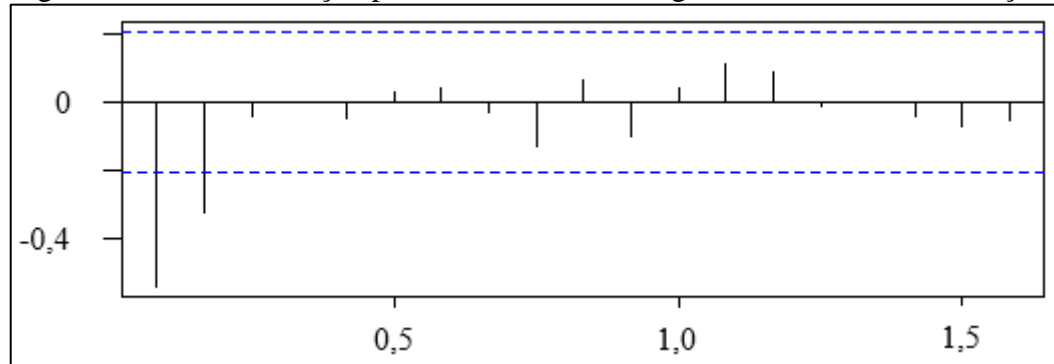


Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

Na Figura 26, com a série estacionária, verifica-se que as autocorrelações parciais oscilam os valores entre positivos e negativos, mas não há autocorrelação parcial significativa. Assim, identifica-se o grau p do polinômio $\phi(B)$ da parte autorregressiva do modelo, que corresponde a zero. Assim, a ordem do modelo é ARIMA (0, 2, 1).

Na Figura 27 verifica-se o comportamento da autocorrelação parcial para a série com o terceiro grau de integração.

Figura 27 – Autocorrelação parcial do crédito consignado com três diferenciações



Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

Na série com três diferenciações, o comportamento dos coeficientes de autocorrelação parcial apresenta um comportamento oscilante e com decréscimo, conforme Figura 27. Os lags um e dois apresentaram valores significativos. Porém, devido à estacionariedade da série ter ocorrido com a segunda defasagem, o grau do polinômio autorregressivo encontrado foi zero.

Após identificar a integração d que torna a série estacionária, identificam-se os possíveis valores da parte regular do modelo p e q (CHAVEZA; BERNATA; COALLAB, 1999). Com a ordem do modelo p , d e q identificada, ARIMA (0, 2, 1), é possível estimar os parâmetros para o modelo.

4.2.3 Estimação dos parâmetros do modelo ARIMA para o crédito consignado

Após a especificação do modelo, deve-se obter as estimativas dos parâmetros (NARANY, 2017). A estacionariedade e a invertibilidade dos modelos de média autorregressiva e móvel devem ser satisfeitas (BOX; JENKINS; REINSEL, 2008). A estimação do modelo ARIMA (p, d, q) requer a obtenção de p estimativas para parâmetros $\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$ e q estimativas para os parâmetros $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$, além de variância do ruído, σ^2 , conforme representação nas equações 40, 41 e 42 (SOUZA; CAMARGO, 2004).

$$\phi(B) \nabla^d Z_t = \theta(B) a_t \quad (40)$$

$$\phi(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p \quad (41)$$

$$\theta(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q \quad (42)$$

Os parâmetros autorregressivos ϕ permitem o uso de métodos menos complexos para a sua estimação, por serem lineares. Já os parâmetros média móvel θ , por não serem lineares, têm processos mais complexos para a sua estimação, com a aplicação do método de máxima verossimilhança (SOUZA; CAMARGO, 2004).

Aplicando-se o teste para a estimação dos parâmetros, através do *software* R Studio, obteve-se os valores demonstrados na Tabela 12.

Tabela 12 – Estimação dos parâmetros do modelo ARIMA (0, 2, 1) do crédito consignado

Estimativa MA(1)	Erro Padrão	Valor de Z	Valor de p
-0,29353	0,14917	-1,9677	0,01

Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

Verifica-se que o parâmetro θ de grau um é -0,29353, conforme Tabela 12. Como o modelo não apresenta dependência da parte autorregressiva, a equação segue um modelo IMA, conforme equação 43. Assim, verifica-se a equação do modelo ARIMA (0, 2, 1) para o crédito consignado na equação 44, ou IMA (2, 1).

$$W_t = a_t - \theta a_{t-1} \quad (43)$$

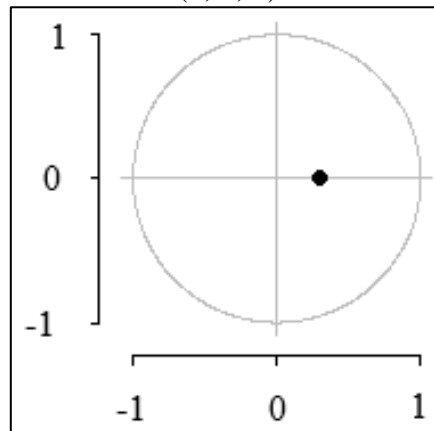
$$W_t = a_t + 0,29353 a_{t-1} \quad (44)$$

Sobre esta equação serão estimados os valores futuros da série temporal, com uma previsão mensal de seis passos à frente. No entanto, antes da previsão, é necessário a verificação da validade do modelo. Caso o modelo não seja válido, o ciclo iterativo de modelagem proposto por Box & Jenkins deve ser reiniciado.

4.2.4 Verificação da validade do modelo

Com a finalidade de verificar a estabilidade do modelo, realizou-se um teste de diagnóstico. Essa verificação de estabilidade é possível analisando-se as raízes inversas dos polinômios, que devem estar dentro do círculo unitário (ROSA et al., 2016), conforme Figura 28.

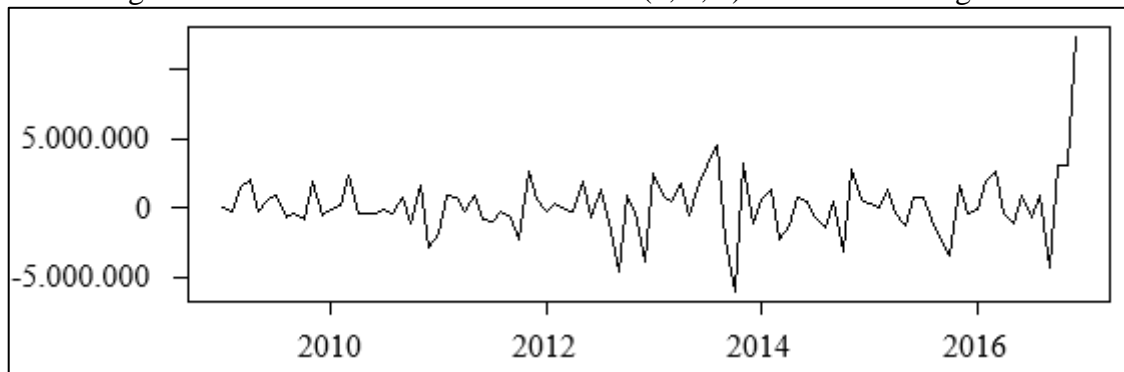
Figura 28 – Raiz inversa de polinômios do modelo ARIMA (0, 2, 1)



Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

Para que o modelo seja considerado estável, todas as raízes inversas dos polinômios devem estar dentro do círculo (ROSA et al., 2016). Observa-se, na Figura 28, que a raiz do polinômio MA (q) encontra-se dentro do círculo unitário, confirmando a estabilidade do modelo encontrado. Na Figura 29, observa-se a distribuição dos resíduos do modelo.

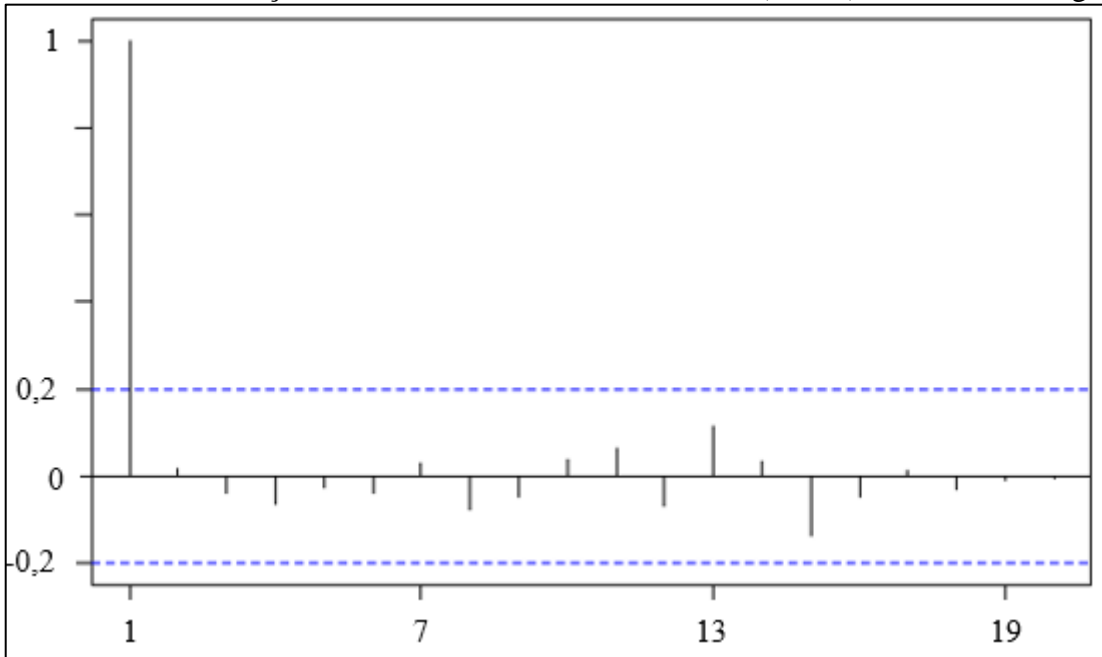
Figura 29 – Resíduos do modelo ARIMA (0, 2, 1) do crédito consignado



Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

Observa-se, na Figura 29, que os dados aparentam estar simetricamente distribuídos em torno da média zero, o que pode indicar uma distribuição normal ou próxima à normalidade. A variância não é constante, apresentando picos nos anos de 2013 e 2016. Já a média observada segue uma tendência linear constante próxima a zero. Na Figura 30 são expostas as autocorrelações dos resíduos do modelo.

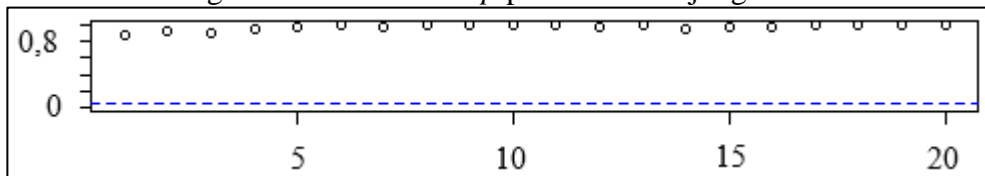
Figura 30 – Autocorrelações dos resíduos do modelo ARIMA (0, 2, 1) do crédito consignado



Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

Não há presença de autocorrelação linear nos resíduos, conforme Figura 30, exceto para o primeiro *lag*. Essa primeira autocorrelação, de acordo com a qualidade de ajuste Portmanteau, pode indicar que o modelo foi subidentificado. Então, testaram-se os modelos ARIMA (1,2,1), alterando o AR (0) para AR (1), e o modelo ARIMA (0, 2, 2), alterando o MA (1) para MA (2). Ambos os testes apresentaram o mesmo comportamento de autocorrelações para os resíduos, com a primeira *lag* significativa. Então, manteve-se o modelo ARIMA (0, 2, 1), que seguiu o critério de escolha exposto pelo ciclo iterativo de Box & Jenkins. As autocorrelações, além da verificação gráfica, podem ser medidas pelo Teste Ljung-Box, apresentado na Figura 31.

Figura 31 – Valores de p para o Teste Ljung-Box



Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

O Teste Ljung-Box verifica se existe autocorrelação entre os resíduos. A hipótese nula do teste é que os resíduos não apresentam autocorrelação, considerando-se a significância de $p < 0,05$. O teste Ljung-Box resultou em um valor de $p = 0,992$ e, conforme Figura 31, todas as defasagens apresentam valores não significativos. Com o resultado encontrado não é possível

rejeitar a hipótese nula da não existência de autocorrelação, ou seja, não há dependência serial para todas as defasagens até o *lag* 20. Luo et al. (2017) explicam que, de acordo com a análise residual, quando o valor de p das estatísticas de teste de Ljung-Box em todas as defasagens é superior a 0,05, é confirmada a confiabilidade do modelo de projeto.

Após verificar que não há autocorrelação nos resíduos, testar-se-á a normalidade, verificando se os mesmos são normalmente distribuídos e possuem probabilidade de variável aleatória. Para tanto, utilizou-se o método estatístico Jarque-Bera, caracterizado por ser um teste assintótico por calcular, inicialmente, as medidas de assimetria e a curtose (BERTOTTI; MASSUQUETTI; LELIS, 2013). O teste apresenta uma distribuição de qui-quadrado assintótica com dois graus de liberdade, com a finalidade de verificar se a assimetria e a curtose da série temporal são diferentes da distribuição normal esperada (NARANY, 2017). A hipótese nula do teste é que existe normalidade, com uma significância considerada de $p < 0,05$. O teste está rejeitando a hipótese nula de normalidade, com $p < 0,001$.

Foi realizado o teste Shapiro Wilk, que mede o nível de significância para as diferenças em relação a uma distribuição normal (HAIR et al., 2009). A hipótese nula é que a série analisada é normalmente distribuída, considerando-se a significância de $p < 0,05$. O resultado com $p < 0,001$ rejeita a hipótese nula. Porém, supõem-se que a distribuição dos resíduos segue uma distribuição próxima à normalidade. O diagnóstico consiste em analisar se os resíduos do modelo têm um comportamento semelhante aos distúrbios do modelo analisado, ou seja, se pode afirmar que eles são semelhantes a um ruído branco (CHAVEZA; BERNATA; COALLAB, 1999).

Para a escolha do modelo mais adequado, pode-se utilizar o critério de informação de Akaike (AIC) e o critério de informação bayesiano (BIC). Persio, Cecchin e Cordoni (2017) elucidam que, para diferentes valores dos parâmetros p e q , o critério AIC pode ser utilizado para escolher o melhor modelo. Estima-se que um AIC inferior significa um ajuste melhor (NARANY, 2017; PERSIO; CECCHIN; CORDONI, 2017). Luo et al. (2017) informam que assim que o modelo inicial é determinado, a dificuldade reside na estimativa específica dos outros parâmetros do modelo, que podem ser estimados por um procedimento de otimização de acordo com o critério de informação bayesiano. O melhor modelo será o que apresentar um menor valor para o BIC (LUO et al., 2017). Também foi utilizado o critério de raiz do erro médio quadrático (RMSE), que é caracterizado como a medida da magnitude média dos erros estimados, cujo valor é positivo e, quanto mais próximo de zero, maior a qualidade dos valores medidos ou estimados (ALVES; VECCHIA, 2011). Como quarto critério, utilizou-se o método de erro percentual médio absoluto (MAPE), conforme sugerido por Camargo (1992),

demonstrados na Tabela 13. Quanto menor for o critério de informação, melhor será o poder de explicação do modelo.

Tabela 13 – Validade do modelo ARIMA do crédito consignado de acordo com os critérios AIC, BIC, RMSE e MAPE

Ordem do Modelo ARIMA	AIC	BIC	RMSE	MAPE
(0, 2, 1)	3.449,19	3.454,28	21.761.266,00	0,36732680
(1, 2, 1)	3.446,02	3.453,65	20.837.653,00	0,35342100
(0, 2, 2)	3.450,43	3.458,06	21.663.059,00	0,35622119
(0, 2, 0)	3.451,48	3.454,03	22.274.310,00	0,39372930
(0, 1, 1)	3.546,77	3.551,88	30.067.034,00	0,64540970

Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

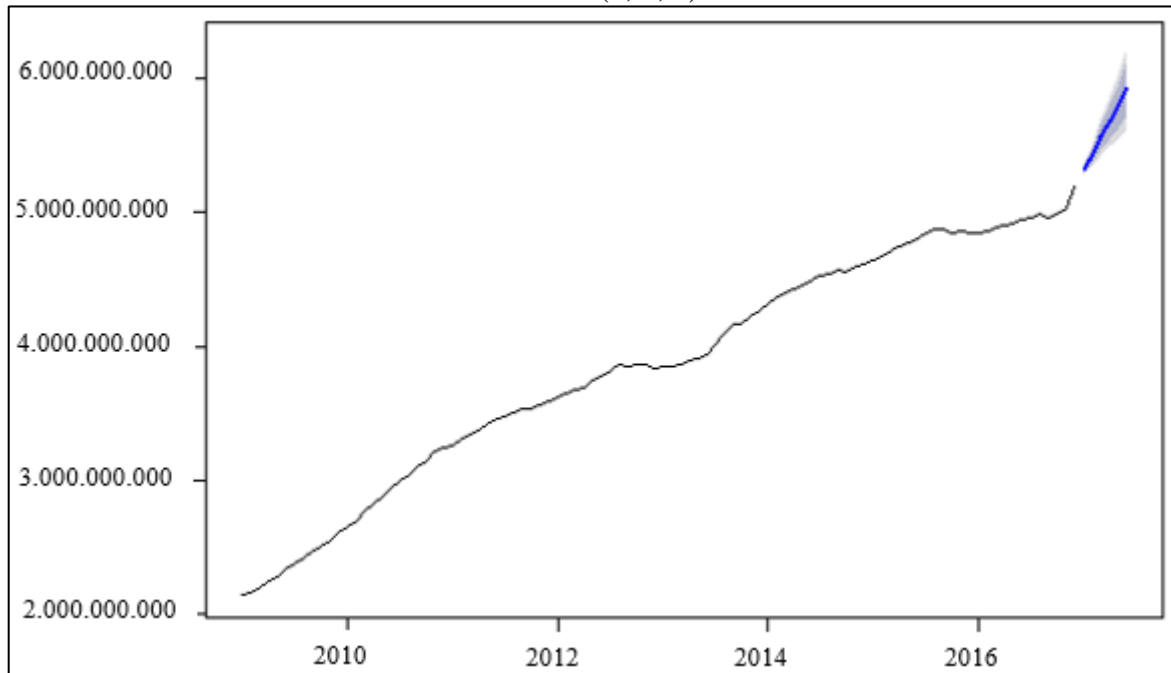
De acordo com a Tabela 13, verifica-se que o modelo mais adequado é o ARIMA (1, 2, 1), porém com critérios próximos do modelo ARIMA (0, 2, 1), encontrado seguindo o ciclo iterativo de Box & Jenkins. De acordo com a função de autocorrelação parcial, o modelo não apresenta valor para o parâmetro autorregressivo. Por isso, a ordem (p, d, q) para o modelo escolhido é (0, 2, 1), que representa um modelo mais parcimonioso, pois envolve o número mínimo de parâmetros possíveis.

4.2.5 Previsão do modelo

A previsão de séries temporais é uma técnica que ajuda a prever um comportamento futuro, desde de que as tendências permaneçam as mesmas (CHAVEZA; BERNATA; COALLAB, 1999). As previsões obtidas de modelos ARIMA podem ser utilizadas na estratégia dos agentes (ARVYDAS; SIMON, 2015), auxiliando os gestores (TCHUIDJAN et al., 2014) uma vez que podem atuar como uma ferramenta estratégica (COSTA, 2010). A interligação entre a previsão e a estratégia permite a ampliação da capacidade das organizações de anteciparem mudanças e, com isso, identificarem as suas consequências positivas e negativas, amenizando a extensão e o impacto causados pela incerteza futura (MAKRIDAKIS, 1996).

Após a verificação da estacionariedade da série, através do segundo grau de integração, e identificação da ordem do modelo ARIMA (0, 2, 1), estimou-se o parâmetro média móvel θ , de valor -0,29353. Posteriormente, obteve-se a validade do modelo por meio de testes estatísticos. Utilizando-se esse modelo, realizou-se a previsão para o crédito consignado seis meses à frente, para o período mensal de janeiro a junho de 2017, conforme Figura 32.

Figura 32 – Previsão do crédito consignado seis passos à frente de acordo com o modelo ARIMA (0, 2, 1)



Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

Na Figura 32, verifica-se a previsão ascendente da concessão de crédito consignado para a instituição financeira. A linha preta representa os dados reais da série e a linha azul representa os valores previstos, que são apresentados na Tabela 14.

Tabela 14 – Previsão do crédito consignado seis passos à frente de acordo com o modelo ARIMA (0, 2, 1)

Período	Previsão	Limite inferior (confiança de 80%)	Limite superior (confiança de 80%)	Limite inferior (confiança de 95%)	Limite superior (confiança de 95%)
Janeiro/2017	5.312.706.330	5.284.371.906	5.341.040.754	5.269.372.567	5.356.040.092
Fevereiro/2017	5.435.659.880	5.379.617.677	5.491.702.083	5.349.950.726	5.521.369.033
Março/2017	5.558.613.430	5.470.210.651	5.647.016.208	5.423.413.047	5.693.813.812
Abril/2017	5.681.566.980	5.556.558.212	5.806.575.747	5.490.382.568	5.872.751.392
Maior/2017	5.804.520.530	5.639.055.926	5.969.985.134	5.551.464.255	6.057.576.804
Junho/2017	5.927.474.080	5.718.021.304	6.136.926.856	5.607.143.702	6.247.804.457

Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

A coluna previsão da Tabela 14 apresenta os valores preditos pelo modelo ARIMA (0, 2, 1) estimado pelo *software* R Studio. Demonstram-se também os limites inferiores e superiores para os intervalos de confiança de 80% e 95%. Com isso, a instituição financeira obtém uma previsão de quanto irá auferir de receitas com o crédito consignado pelos próximos seis meses.

As instituições financeiras têm como objetivo proporcionar retorno aos seus investidores (PAULA, 2002). As principais fontes de receitas dos bancos advêm da concessão de crédito e das tarifas com prestação de serviços e venda de produtos (CAMPELLO; BRUSTEIN, 2005). Assim, prever as receitas de crédito, principal fonte de lucro dos bancos, auxilia na verificação da estratégia, revendo se há necessidade de mudanças mediante aos valores previstos. A estratégia competitiva deve ser adequada constantemente, de modo a acompanhar as mudanças (SILVA, 2010). Assim, caso o valor previsto não esteja de acordo com o valor esperado pela empresa, a estratégia pode ser alterada para que sejam buscados os resultados almejados. Para verificar a acurácia da previsão realizada pelo modelo ARIMA (0, 2, 1), na Tabela 15 apresentam-se os valores previstos e os valores reais da série temporal.

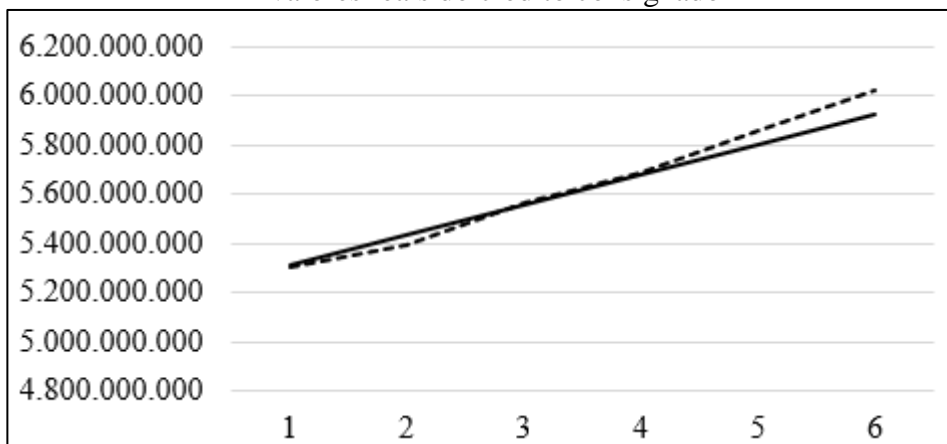
Tabela 15 – Valores de previsão do modelo ARIMA (0, 2, 1) e valores reais para o crédito consignado

Período	Previsão	Valores Reais
Janeiro/2017	5.312.706.330,00	5.305.149.627,61
Fevereiro/2017	5.435.659.880,00	5.392.168.969,24
Março/2017	5.558.613.430,00	5.563.262.119,48
Abril/2017	5.681.566.980,00	5.684.588.697,54
Mai/2017	5.804.520.530,00	5.863.287.066,01
Junho/2017	5.927.474.080,00	6.022.213.610,62

Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio e dados da pesquisa (2017).

A Tabela 15 apresentou os dados previstos e reais de crédito consignado mensal de janeiro a junho de 2017. Verificam-se que os valores estão próximos, o que revela a conformidade do modelo encontrado através da metodologia de Box & Jenkins. Esses dados estão representados graficamente na Figura 33.

Figura 33 – Comparação entre a previsão do modelo ARIMA (0, 2, 1) e os valores reais do crédito consignado



Fonte: Elaborado pela autora com base nos e dados da pesquisa (2017).

Na Figura 33, a linha pontilhada representa os dados reais, e a linha contínua representa a previsão realizada pela modelagem estatística. Verifica-se que essas linhas estão próximas, o que significa que o modelo conseguiu fazer uma previsão próxima à realidade. A comparação entre os valores previstos e reais é exposta na Tabela 16.

Tabela 16 – Comparação entre a previsão do modelo ARIMA(0, 2, 1) e os valores reais do crédito consignado

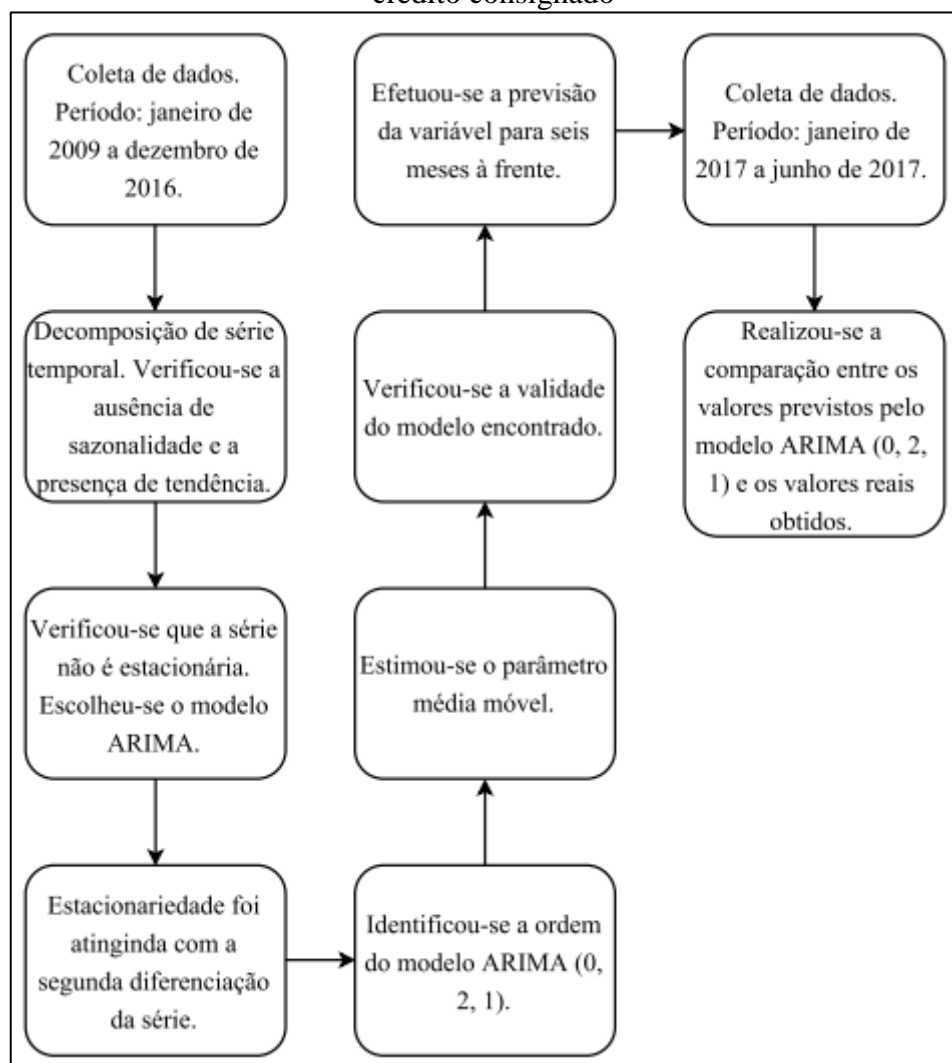
Período	Previsão	Valores Reais	Diferença em valores	Diferença em percentual (%)
Janeiro/2017	5.312.706.330	5.305.149.627	7.556.702	0,142440891
Fevereiro/2017	5.435.659.880	5.392.168.969	43.490.911	0,806556898
Março/2017	5.558.613.430	5.563.262.119	-4.648.689	-0,083560497
Abril/2017	5.681.566.980	5.684.588.697	-3.021.718	-0,053156309
Mai/2017	5.804.520.530	5.863.287.066	-58.766.536	-1,002279700
Junho/2017	5.927.474.080	6.022.213.610	-94.739.531	-1,573167887

Fonte: Elaborado pela autora com base na saída do programa R Studio (2017).

Verifica-se, através da Tabela 16, que a modelagem da série temporal do crédito consignado, realizada com 96 observações mensais da variável, de janeiro de 2009 a dezembro de 2016, apresentou um resultado que se aproxima da realidade, variando de $|-0,05|$ a $|-1,57|$ em pontos percentuais. Essa previsão foi efetuada para os meses de janeiro a junho de 2017. Os dados reais foram fornecidos pela instituição financeira, com o objetivo de compará-los com os dados obtidos pela previsão encontrada na modelagem da série temporal. A previsão é uma ferramenta importante para os gestores (TCHUIDJAN et al., 2014). Observa-se que o modelo apresentou acurácia em sua previsão, devido à aproximação dos dados reais obtidos pela instituição, podendo auxiliar na formulação estratégica da empresa.

As previsões são indispensáveis para planejamento e estratégia (MAKRIDAKIS, 1996), e integrar as previsões de modelos ARIMA na estratégia atua na mitigação do risco e auxilia no planejamento (ARVYDAS; SIMON, 2015). Identificar com antecedência variáveis de interesse permite antecipar a adoção de estratégias que eliminem ou minimizem o impacto negativo que possam causar (NASCIMENTO, 2005). Portanto, a previsão da variável crédito consignado pode auxiliar no planejamento estratégico da instituição. Na Figura 34, observa-se as etapas do desenvolvimento da modelagem da série temporal do crédito consignado para a instituição financeira estudada.

Figura 34 – Etapas do desenvolvimento da modelagem da série temporal do crédito consignado

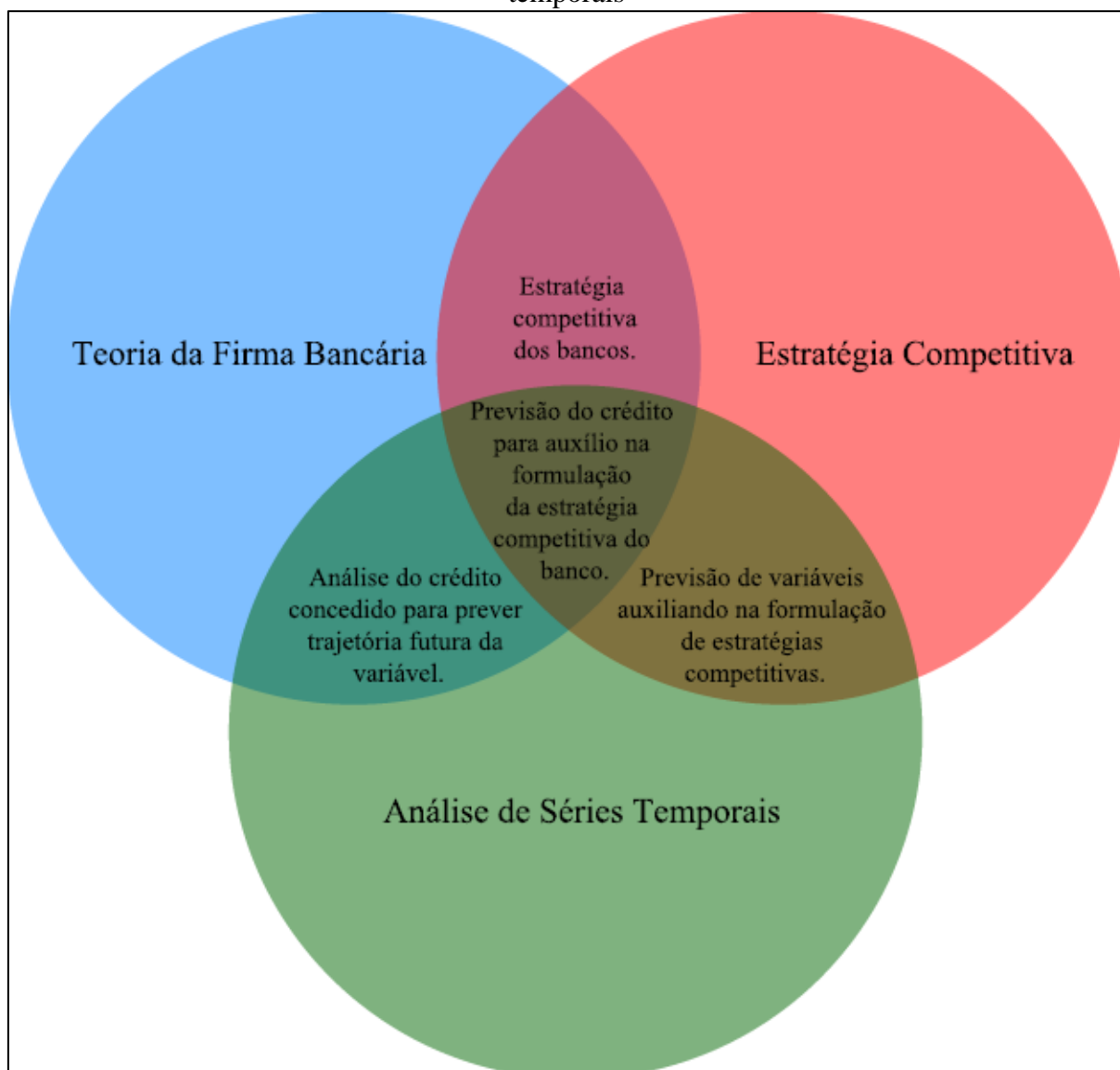


Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Uma vez que as empresas têm como estratégia a busca pelo lucro (FAROUK; DANDAGO, 2015) e a concessão de crédito é a receita que mais rentabiliza os bancos (PAULA; MARQUES, 2006), a modalidade de crédito consignado vem ao encontro dos bancos na sua busca por lucratividade. O crédito consignado apresenta baixo risco de inadimplência, devido a características como débito direto em folha de pagamento, sendo que o principal público são servidores públicos e beneficiários do INSS, que em grande parte têm estabilidade no recebimento de seus proventos. Quanto à possibilidade de previsão, ela auxilia na tomada de decisão dos gestores (TCHUIDJAN et al., 2014), uma vez que a estratégia deve utilizar como base a previsão ou antecipação, que deve ser realista quanto à incerteza envolvida em todos os tipos de previsões futuras (MAKRIDAKIS, 1996). A possibilidade de previsão do crédito consignado, que responde por parte das receitas bancárias, viabiliza a análise da estratégia

bancária, permitindo que os administradores a modifiquem. Na Figura 35, observa-se a relação entre a teoria da firma bancária, estratégia competitiva e análise de séries temporais.

Figura 35 – Relação entre a teoria da firma bancária, estratégia competitiva e análise de séries temporais



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Na teoria da firma bancária, abordou-se a teoria pós-keynesiana da preferência pela liquidez. Oreiro (2005) explica que a teoria pós-keynesiana aborda a estratégia dos bancos quanto à composição de seus ativos e passivos em seus balanços. Em seu estudo, o autor elaborou o que denominou de uma nova teoria pós-keynesiana da firma bancária, na qual afirma que a estrutura dos balanços dos bancos é influenciada pela taxa de juros dos empréstimos e o *spread* bancário. A intermediação financeira proporciona a obtenção de receitas às instituições

(VIEIRA; ARRUDA; TAVARES, 2016), que é o objetivo estratégico das empresas, por isso a estratégia dos bancos prioriza a concessão creditícia (MOURA, 2005).

Porter (1996) ressalta que as empresas devem responder rapidamente às mudanças de mercado, de maneira flexível. A estratégia deve considerar ações competitivas e reações, áreas que exigem previsão, a fim de antever e superar as estratégias e ações dos concorrentes (MAKRIDAKIS, 1996). Com a previsão dos valores das receitas, a instituição pode pressupor como deve se posicionar, permitindo a adequação estratégica de acordo com as informações obtidas. Uma vez que os bancos, assim como demais organizações, buscam lucratividade, e o crédito responde pela principal fonte de receita dos bancos brasileiros (PAULA; MARQUES, 2006), a previsão será útil para os gestores (TCHUIDJAN et al., 2014), atuando como uma ferramenta estratégica (COSTA, 2010).

A oportunidade de previsão a curto prazo contribui com a gestão da estratégia (COSTA, 2010), e a integração entre previsão e estratégia aumenta a capacidade das organizações de anteciparem mudanças relevantes e suas consequências, ampliando a possibilidade de adaptação, identificação de oportunidades e perigos, apreciando a extensão e impacto da incerteza futura (MAKRIDAKIS, 1996). A aplicação do modelo de previsão pode contribuir com a precisão no processo de determinação de estratégias competitivas, uma vez que prevê com antecipação os acontecimentos, permitindo análises de possíveis alternativas na formulação estratégica, com o objetivo de alcançar os resultados desejados pela organização financeira.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo foi dividido em duas partes. Inicialmente, reportam-se os objetivos que foram propostos, relacionando-os com as conclusões obtidas por meio da pesquisa realizada. Após, tratam-se das limitações do estudo e apontam-se sugestões para futuras pesquisas.

5.1 CONCLUSÕES

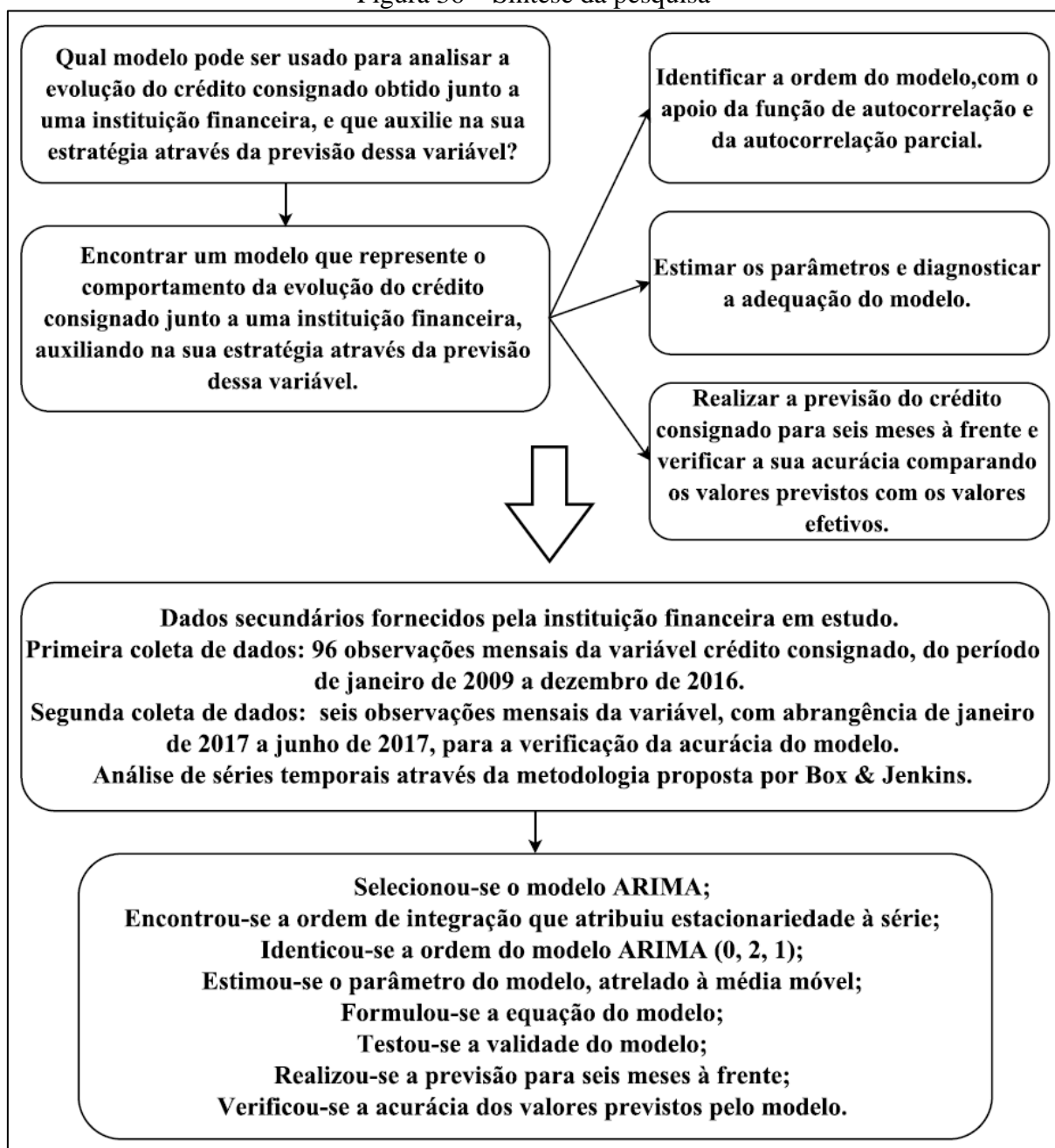
O crédito é uma variável importante a ser estudada, tanto para um país quanto para uma instituição financeira. Quanto à primeira, o crédito contribui para o crescimento econômico de um país ou região (GOUVEIA; AFONSO, 2010). Já para as instituições financeiras, o crédito responde por parte das receitas obtidas (VIEIRA; ARRUDA; TAVARES, 2016). Ademais, devido ao sistema financeiro ser predominantemente bancário (REICHSTUL; LIMA, 2006), a maior parte da concessão de crédito advém dos bancos, e impactam nas condições de financiamento na economia (PAULA, 1999). As instituições financeiras buscam a maximização de lucros (FREITAS, 1997), por isso a variável crédito torna-se um fator relevante para o planejamento estratégico da empresa, e a possibilidade de previsão dessa variável pode contribuir com as decisões estratégicas dos gestores (COSTA, 2010; MAKRIDAKIS, 1996; TCHUIDJAN et al., 2014).

Diante do exposto, esta pesquisa teve como problema a seguinte questão: qual modelo pode ser usado para analisar a evolução do crédito consignado obtido junto a uma instituição financeira, e que auxilie na sua estratégia através da previsão dessa variável? Para responder a essa questão, o objetivo geral do estudo foi encontrar um modelo que represente o comportamento da evolução do crédito consignado obtido junto a uma instituição financeira, e que auxilie na sua estratégia através da previsão dessa variável.

Para atingir o objetivo geral, optou-se por uma metodologia de modelagem de séries temporais. Entre as possibilidades disponíveis na literatura, escolheu-se trabalhar com a metodologia de séries temporais proposta por Box & Jenkins. Essa metodologia segue um ciclo iterativo de modelagem da variável, composto por quatro estágios: utiliza-se uma classe de modelos; identifica-se o modelo; estimam-se os parâmetros para o modelo identificado; e realiza-se o diagnóstico do modelo, verificando a sua adequação para a utilização (BOX; JENKINS; REINSEL, 2008; SOUZA; CAMARGO, 2004). Após esse processo, estando o modelo apto para a finalidade proposta, realiza-se a previsão. Neste estudo, utilizou-se o *software* R Studio para a modelagem da série temporal. A Figura 36 apresenta a síntese da

pesquisa realizada, com o problema de investigação que a norteou, o objetivo geral que visa à resolução desse problema e os objetivos específicos, que dão suporte ao objetivo geral, além do método empregado e resultados obtidos.

Figura 36 – Síntese da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Ao analisar-se a série temporal do crédito consignado, com 96 observações mensais, fornecida pela instituição financeira, verificou-se que os dados não apresentaram estacionariedade. Por isso, selecionou-se o modelo ARIMA, que permite a modelagem de séries temporais que não são estacionárias. Com o modelo selecionado, aplicaram-se diferenciações

na série de dados, com o intuito de atingir a estacionariedade. Assim, constatou-se que duas diferenciações da série tornaram o comportamento da variável estacionário, o que permitiu que se encontrasse a ordem do modelo.

Com auxílio das funções de autocorrelação e autocorrelação parcial, encontrou-se a ordem do modelo, ARIMA (0, 2, 1), respondendo ao primeiro objetivo específico da pesquisa. O primeiro componente da ordem (p, d, q) encontrado foi zero, e refere-se à parte autoregressiva do modelo, AR(0). O segundo grau de integração I(2) corresponde ao número de diferenciações necessárias para tornar a série estacionária. O terceiro componente encontrado na ordem do modelo foi um, e corresponde à defasagem aplicada nas médias móveis dos resíduos MA(1). Consequente, a modelagem da série temporal não apresentou vinculação à sua parte autorregressiva, aplicada aos dados da série, mas apresentou relação com o componente médias móveis, aplicado aos resíduos da série histórica.

A identificação da ordem permitiu a estimação dos parâmetros do modelo ARIMA (0, 2, 1). Como o modelo encontrou o primeiro grau para o polinômio médias móveis $\theta(B)$ aplicado à série W_t de grau de integração ∇^d dois, o parâmetro média móvel encontrado foi -0,29353, não apresentando parâmetro autorregressivo. O parâmetro média móvel apresenta um comportamento não linear, por ser aplicado aos resíduos do modelo. Assim, chegou-se à equação do modelo, $W_t = a_t + 0,29353 a_{t-1}$. Destarte, respondeu-se ao segundo objetivo específico, juntamente com a verificação da validade do modelo, que se deu pela análise da raiz inversa dos polinômios, análise dos resíduos e suas autocorrelações, e realização dos testes Ljung-Box, Shapiro Wilk e Jarque-Bera. Após, verificou-se se a ordem encontrada para o modelo é a mais adequada para a sua finalidade de previsão.

Seguindo os passos do ciclo iterativo de modelagem da série temporal proposto por Box & Jenkins, encontrou-se o modelo a ser utilizado pela instituição para representar o comportamento dessa variável e realizar a sua previsão seis meses à frente, contribuindo com a estratégia da organização. Assim, atingiu-se o objetivo geral deste estudo. Foi realizada a previsão mensal para o período de janeiro a junho de 2017 da variável crédito consignado. Após a previsão, foram comparados os valores estimados pela previsão do modelo encontrado e os valores reais apresentados pela instituição nesse período, atendendo ao último objetivo específico. Verificou-se que os valores previstos ficaram próximos aos valores reais, apresentando uma variação mensal entre |-0,05| a |-1,57| em pontos percentuais. Com tal característica, o modelo apresentou acurácia na sua previsão, podendo atuar como ferramenta de previsão da variável, contribuindo para a tomada de decisões estratégicas na instituição.

Como resultado teórico, o estudo abordou a importância estratégica do crédito para os bancos, relacionando a teoria da firma bancária e a estratégia competitiva. Verificou-se que a metodologia de séries temporais proposta por Box & Jenkins permitiu encontrar um modelo adequado para a previsão do crédito consignado, retratando com acuracidade o comportamento predito da variável para seis meses à frente. Por conseguinte, evidenciou-se que o modelo ARIMA revelou-se adequado para a previsão do crédito consignado concedido pela instituição financeira.

Como resultado para a empresa, a aplicação do modelo de previsão pode colaborar com a precisão no processo de determinação de estratégias competitivas, pois, com as devidas análises de possíveis alternativas na formulação estratégica, os processos decisoriais são de antecipação dos acontecimentos, baseando-se em tendências possíveis para a formulação da estratégia competitiva que sustente os resultados desejados pela organização financeira. À vista disso, o modelo encontrado pode contribuir com a estratégia competitiva da empresa.

5.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA E SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

A investigação realizada deixou de contemplar aspectos que poderiam ser considerados, devido a limitações de tempo, recursos e escopo. A série temporal abrange dados de uma instituição financeira apenas, devido à dificuldade de obtenção desses dados de outras instituições, uma vez que a variável é considerada estratégica para os bancos, que podem ser resistentes ao fornecimento dessas informações. Dessa forma, a modelagem da série temporal permite a aplicação do modelo especificamente para a instituição em estudo, não sendo estendido para as demais. Sugere-se que, tendo à disposição os dados da série temporal do crédito de outros bancos, o pesquisador possa seguir as etapas realizadas nesta pesquisa para encontrar um modelo representativo que permita a previsão da variável. Os resultados encontrados em futuras pesquisas com outras instituições podem ser comparados aos apresentados nesta investigação.

Destaca-se como limitação da pesquisa a modelagem da espécie de crédito denominada consignado, em detrimento às demais modalidades. Futuras pesquisas podem abordar outras modalidades de crédito, que apresentam características distintas ao crédito consignado. O público atrelado ao crédito consignado é composto exclusivamente por pessoas físicas, por isso novas pesquisas podem abarcar espécies creditícias destinadas à pessoa jurídica.

Aponta-se como limitação não terem sido abordadas as receitas oriundas de tarifas com produtos e serviços, visto que compõem o total das receitas obtidas pelos bancos,

juntamente com aquelas advindas da intermediação financeira, tratadas neste estudo. Dessa forma, a previsão da receita bancária se daria de maneira mais completa, ampliando o auxílio aos gestores quanto ao planejamento estratégico. Estudos futuros podem encontrar um modelo de previsão para as receitas obtidas com tarifas de produtos e serviços bancários.

A modelagem de séries temporais vislumbra uma série de metodologias. Este estudo foi baseado na metodologia de Box & Jenkins, utilizada para modelos paramétricos (MORETTIN; TOLOI, 2006), embora seja possível seguir outras metodologias para séries temporais (BRESSAN, 2004; SOUZA, 1981). O modelo escolhido foi o ARIMA, que realiza a modelagem sobre a série histórica e sobre os resíduos da variável que se deseja prever, sem a intervenção de variáveis externas. É possível utilizar modelos com intervenção, que consideram o impacto de variáveis externas ao comportamento da série (ESPÍNDOLA, 2013).

O crédito no Brasil tem um comportamento distinto ao apresentado em outros países, devido à preferência pela liquidez dos bancos (FUCIDJI; PRINCE, 2009), aos juros básicos da economia (OREIRO et al., 2006) e à relação crédito/PIB brasileira (REICHSTUL; LIMA, 2006). Sugere-se empregar esta investigação para bancos estrangeiros, a fim de verificar a diferença do comportamento da variável, devido às especificidades do sistema financeiro e da economia do país que estão inseridos.

A instituição financeira escolhida, de maneira não probabilística, é de atuação regional, no estado do Rio Grande do Sul. A investigação pode ter sofrido influência de fatores regionais, o que poderia ter sido mitigado caso o banco tivesse atuação nacional. Outrossim, o capital do banco é de detrimento majoritário do poder público e, devido ao setor governamental ter interesse econômico na ampliação creditícia, que está relacionada ao crescimento econômico (GOUVEIA; AFONSO, 2010; MINSKY, 1986; TOBIN, 1963), o comportamento do banco em estudo pode apresentar um viés que favoreça a concessão de crédito. Sugere-se a aplicação do estudo em um banco de capital privado, para verificar se os resultados apresentam comportamento similar aos deste estudo.

Ademais, espera-se que a pesquisa realizada contribua com a elaboração da estratégia da instituição financeira em estudo. Também se espera que este estudo estimule a disposição de outros pesquisadores da área de Ciências Sociais Aplicadas com o intuito de aperfeiçoar os resultados obtidos e contemplar demais variáveis não apuradas nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ABENSUR, E. O. Avaliação de risco de crédito com base no modelo MDB, na Teoria das Opções Reais e na simulação de Monte Carlo. **Revista de Economia e Administração**, v. 9, n. 2, p. 226-246, abr./jun. 2010.
- AIKMAN, D.; HALDANE, A. G.; NELSON, B. D. Curbing the credit cycle. **The Economic Journal**, v. 125, p. 1072-1109, June 2013.
- ALVES, E. D. L.; VECCHIA, F. A. S. Análise de diferentes métodos de interpolação para a precipitação pluvial no estado de Goiás. **Acta Scientiarum Human and Social Sciences**, v. 33, n. 2, p. 193-197, 2011.
- AMIRI, E. Forecasting daily river flows using nonlinear time series models. **Journal of Hydrology**, v. 527, p. 1054-1072, Aug. 2015.
- ANGBAZO, L. Commercial bank net interest margins, default risk, interest-rate risk, and off-balance sheet banking. **Journal of Banking & Finance**, v. 21, n. 1, p. 55-87, 1997.
- ANSOFF, H. I. **Estratégia empresarial**. São Paulo: McGraw-Hill, p. 87-101, 1977.
- ANVARI, S. et al. Automated Box-Jenkins forecasting tool with an application for passenger demand in urban rail systems. **Journal of Advanced Transportation**, v. 50, n. 1, p. 25-49, Jan. 2016.
- AQUINO, R. D. **Análise do efeito da utilização de dados de mercado versus dados financeiro-contábeis na avaliação do impacto das estratégias competitivas no desempenho dos grupos estratégicos na indústria bancária brasileira**. 2011. 72 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas, Rio de Janeiro, 2011.
- ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, v. 12, n. 1, p. 11-32, jan./jun. 2006.
- ARAÚJO, R. F.; ALVARENGA, L. A bibliometria na pesquisa científica da pós-graduação brasileira de 1987 a 2007. **R. Eletr. Bibliotecon.**, v. 16, n. 31, p. 51-70, 2011.
- ARAUJO, V. L. Preferência pela liquidez dos bancos públicos no ciclo de expansão de crédito no Brasil: 2003-2010. **Texto para discussão n. 1717**. Brasília: IPEA, jan. 2012.
- ARAUJO, V. L.; CINTRA, M. A. M. O papel dos bancos públicos federais na economia brasileira. **Texto para discussão n. 1604**. Brasília: IPEA, abr. 2011.
- ARRUDA, E. F.; FERREIRA, R. T.; CASTELAR, I. Modelos lineares e não lineares da curva de Phillips para previsão da taxa de inflação no Brasil. **Rev. Bras. Econ.**, v. 65, n. 3. jul./set. 2011.
- ARVYDAS, J.; SIMON, H. ARIMA modelling of lithuanian house price index. **International Journal of Housing Markets and Analysis**, v. 8, n. 1, p.135-147, Mar. 2015.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Depósitos compulsórios**: informações até abril de 2017. Brasília: BCB, 2017. Disponível em: < <http://www.bcb.gov.br/conteudo/home-ptbr/FAQs/FAQ%2012-Dep%C3%B3sitos%20Compuls%C3%B3rios.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

_____. **Histórico das taxas de juros**. Brasília: BCB, 2017. Disponível em:< <https://www.bcb.gov.br/Pec/Copom/Port/taxaSelic.asp>>. Acesso em: 27 out. 2017.

_____. **Política monetária e operações de crédito do SFN**: nota para a imprensa. Brasília: BCB, 2017. Disponível em:< <https://www.bcb.gov.br/htms/notecon2-p.asp>>. Acesso em: 26 out. 2017.

_____. **Relatório de Economia bancária e crédito 2014**. Brasília: BCB, 2017. Disponível em: < http://www.bcb.gov.br/pec/depep/spread/rebc_2014.pdf >. Acesso em: 05 fev. 2017.

_____. **Sistema Gerenciador de Séries Temporais**. Brasília: BCB, 2017. Disponível em: < <https://www3.bcb.gov.br/sgspub/consultarvalores/consultarValoresSeries.do?method=consultarValorespdf> >. Acesso em: 27 fev. 2017.

BANCO DO BRASIL. **Banco do Brasil: mais de 200 anos de história**. Brasília: BB, 2016. Disponível em: <<http://www.bb.com.br/portalbb/page22,3669,3669,22,0,1,8.bb?codigoNoticia=29857>>. Acesso em: 12 ago. 2016.

BANCO MUNDIAL. **Domestic credit to private sector (% of GDP)**. Washington: World Bank, 2017. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator/FS.AST.PRVT.GD.ZS>>. Acesso em: 25 out. 2017.

BARCELLOS, P. F. P. Results and impacts evaluation of governmental programs to reduce poverty. **REGES**, v. 1, n. 1, p. 27-40, Sept./Dec. 2008.

BARNEY, J. Firm resources and sustained competitive advantage. **Journal of Management**, v. 17, n. 1, p. 99-120, 1991.

BECK, T.; DEMIRGÜÇ-KUNT, A. Access to finance: na unfinished agenda. **World Bank Econ. Rev.**, v. 22, n. 3, p. 383-396, Nov. 2008.

BERGER, A. N.; HUMPHREY, D. B. Efficiency of financial institutions: international survey and directions for future research. **European Journal of Operational Research**, v. 98, p. 175-212, 1997.

BERGER, A. N.; UDELL, G. F. Collateral, loan quality, and bank risk. **Journal of Monetary Economics**, v. 25, n. 1, p. 21-42, Jan. 1990.

BERTOTTI, G.; MASSUQUETTI, A.; LELIS, M. T. C.O impacto dos determinantes da oferta de açúcar e álcool no Brasil no período de 1995 a 2009. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 16, n. 16, p. 3149-3166, nov. 2013.

BLOOMFIELD, P. **Fourier analysis of time series**: an introduction. 2 ed. New York: John Wiley & Sons, 2004.

BOX, G. E. P.; JENKINS, G. M.; REINSEL, G. C. **Time series analysis: forecasting and control**. 4. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2008.

BRESSAN, A. A. Tomada de decisão em futuros agropecuários com modelo de previsão de séries temporais. **RAE eletrônica**, v. 3, n. 1, jan./jun. 2004.

BUENO, R. L. S. **Econometria de séries temporais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

CAMARGO, M. E. **Modelagem clássica e bayesiana: uma evidência empírica do processo inflacionário brasileiro**. 1992. 205 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 1992.

CAMPELLO, M. L. C.; BRUNSTEIN, I. Uma análise da competitividade dos bancos de varejo no Brasil. **Gepros**, n. 1, p. 81-99, 2005.

CARVALHO, M. M.; LAURINDO, F. J. B. **Estratégia competitiva: dos conceitos à implementação**. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

CAVALHEIRO, D. **Método de previsão de demanda aplicada ao planejamento da produção de indústrias de alimentos**. 2003. 125 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Florianópolis, 2003.

CHAVEZA, S. G.; BERNATA, J. X.; COALLAB, H. L. Forecasting of energy and consumption in Asturias (northern Spain). **Energy**, v. 24, n. 3, p. 183-198, Mar. 1999.

CHAVA, S.; PURNANANDAM, A. The effect of banking crisis on bank-dependent borrowers. **Journal of Financial Economics**, v. 99, n. 1, p. 116-135, Jan. 2011.

CHEN, Y.; GUO, R. J.; HUANG, R. L. Two stages credit evaluation in bank loan appraisal. **Economic Modelling**, v. 26, n. 1, p. 63-70, Jan. 2009.

COELHO, C. A.; MELLO, J. M. P.; FUNCHAL, B. The brazilian payroll lending experiment. **The Review of Economic and Statistics**, v. 94, n. 4, p. 925-934, Nov. 2012.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em Administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em Administração**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

COSTA, F. M. C. **Optimização da estratégia de operação de mini-hídricas integrando informação de previsão de produção**. 2010. 58 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores) – Universidade do Porto, Porto, 2010.

COUTINHO, E. Aplicação da lei de Bradford à literatura técnica sobre ferrovia: análise de periódicos e avaliação da base de dados da Rede Ferroviária Federal S.A. **Ci. Inf.**, v. 20, n. 2, p. 169-180, jul./dez. 1991.

DAVIS, M. M.; CHASE, R. B.; AQUILANO, N. J. **Fundamentos da administração da produção**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. **Econometrica**, v. 49, n. 4, p. 1057-1072, July 1981.

DICKEY, D. A.; HASZA, D. P.; FULLER, W. A. Testing for unit roots in seasonal time series. **Journal of the American Statistical Association**, v. 79, n. 386, p. 355-367, June 1984.

ESPÍNDOLA, A. M. S. **Inteligência competitiva e modelos de séries temporais para previsão de consumo**: o estudo de uma empresa do setor metalúrgico. 2013. 134 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Administração, Caxias do Sul, 2013.

FAMÁ, E. F. Banking in the theory of finance. **Jornal of Monetary Economics**, n. 6, p. 39-57, 1980.

FAROUK, B. K. U.; DANDAGO, K. I. Impact of investment in information technology on financial performance of nigerian banks: is there a productivity paradox? **Journal of Internet Banking and Commerce**, v. 20, n. 1, p. 1-22, 2015.

FELIPPI, M. **Sistema bancário e a crise de crédito 2007-2009**: investigação das causas do congelamento do mercado de crédito. 2011. 81 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Economia, Porto Alegre, 2011.

FERREIRA, L. G. **Recuperação pós-crise e desempenho macroeconômico de longo prazo**: o papel do sistema bancário na zona do euro. 2014. 46 p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade de Coimbra, Faculdade de Economia, Coimbra, 2014.

FJELDSTAD, O. D.; SASSON, A. Membership Matters: on the value of being embedded in customer networks. **Journal of Management Studies**, v. 47, n. 6, p.944-966, Sept. 2010.

FREITAS, C. P. A natureza particular da concorrência bancária e seus efeitos sobre a estabilidade financeira. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 8, p. 51-83, jun. 1997.

FREITAS, M. C. P. Os efeitos da crise global no Brasil: aversão ao risco e preferência pela liquidez no mercado de crédito. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 23, n. 66, p.125-145, 2009.

FREITAS, M. C. P.; CINTRA, M. A. M. Inflação e deflação de ativos a partir do mercado imobiliário americano. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 414-433, jul./set. 2008.

FUCIDJI, J. R.; PRINCE, D. Determinantes do crédito bancário: uma análise com dados em painel para as maiores instituições. **Análise Econômica**, v. 27, n. 52, p. 233-251, set. 2009.

GARVIN, D. A. Competing on the eight dimensions of quality. **Harvard Business Review**, p. 101-109, Nov./Dec. 1987

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIRARDI, G. **Modelo integrado para previsão de vendas como uma ferramenta de competitividade**: um estudo de caso em uma empresa do setor têxtil. 2008. 139 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Administração, Caxias do Sul, 2008.

GOUVEIA, F. H. C.; AFONSO, L. E. Crédito consignado para aposentados e pensionistas do INSS: um estudo exploratório com utilização de princípios de matemática atuarial. **Brazilian Business Review**, v. 7, n. 1, p. 66-96, jan./abr. 2010.

GURLEY, J. G.; SHAW, E. S. Financial aspects of economic development. **American Economic Review**, v. 45, n. 4, p. 515-538, Sept. 1955.

HAIR, J. F. Jr. et al. **Análise multivariada de dados**. Tradução de Adonai Schlup Sant'Anna e Anselmo Chaves Neto. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

_____. **Análise multivariada de dados**. Tradução de Adonai Schlup Sant'Anna. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

_____. **Fundamentos de métodos de pesquisa em Administração**. Tradução de Lene Belon Ribeiro. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAIJ, Z. S. E. **Evolução e desempenho dos bancos durante o Plano Real**. 2005. 130 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, São Paulo, 2015.

HAMEL, G.; PRAHALAD, C. Intenção estratégica. In: MINTZBERG, H.; QUINN, J. B. **O processo da estratégia**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

HERMANN, J. O modelo de racionamento de crédito e política monetária novo-keynesiana: uma análise crítica. **Revista de Economia Política**, v. 20, n. 2 (78), p. 53-75, Apr./June 2000.

HUNGA, C. H.; CHENB, M. C.; LINB, W. Y. The relationship with REITs and bank loans: capital structure perspectives. **Finance Research Letters**, v. 11, n. 2, p. 140-152, June 2014.

INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK. **Unlocking credit**: the quest for deep and stable bank lending. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, v. 20, n. 2, p. 136, 2005.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Índice Geral de Preços de Mercado**. Brasília: IPEA, 2017. Disponível em: < <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Acesso em: 20 out. 2017.

IVO, G. A. et al. A expansão do crédito no Brasil: uma ferramenta para o desenvolvimento socioeconômico. **Gestão e Regionalidade**, v. 32, n. 95, p. 160-174, 2016.

JABBOUR, A. B. L. S.; ALVES FILHOS, A. G. Tendências da área de pesquisa em estratégia de produção. **Sistemas & Gestão**, v. 4, n. 3, p. 238-262, 2010.

KALECKY, M. Teoria da dinâmica econômica. In: SINGER, P. I. **Os pensadores**. Tradução de Rolf Kuntz e Paulo Almeida. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. Having trouble with your strategy? Then map it. **Harvard Business Review**, p. 50-60, Sept./Oct. 2000.

_____. Using the balanced scorecard as a strategic management system. **Harvard Business Review**, p. 96-109, July/Aug. 2007.

KEYNES, J. M. Inflação e deflação. In: SINGER, P. I. **Os pensadores**. Traduções de Rolf Kuntz e Paulo Almeida. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

LATORRE, M. R. D. O.; CARDOSO, M. R. A. Análise de séries temporais em epidemiologia: uma introdução sobre os aspectos metodológicos. **Rev. Bras. Epidemiol.**, v. 4, n. 3, p. 145-152, 2001.

LEE, C.; WILHELM, W. On integrating theories of international economics in the strategic planning of global supply chains and facility location. **Int. J. Production Economics**, n. 124, p. 225-240, 2010.

LEVINE, R. Financial development and economic growth: views and agenda. **Journal of Economic Literature**, v. 35, n. 2, p. 688-726, June 1997.

LIMA, R. C.; GÓIS, M. R.; ULISES, C. Previsão de preços futuros de *commodities* agrícolas com diferenciações inteira e fracionária, e erros heteroscedásticos. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, v. 45, n. 3, set. 2007.

LOILA, R. G.; DANTAS, M. J. P. Previsão de séries temporais de demanda de produtos de uma empresa do ramo metal mecânico por meio do método clássico de Box-Jenkins e redes neurais MLP. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 36., out. 2016, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2016.

LUO, L. et al. Hospital daily outpatient visits forecasting using a combinatorial model based on ARIMA and SES models. **BMC Health Serv. Res.**, v. 17, n. 1, 2017.

MAKRIDAKIS, S. Forecasting: its role and value for planning and strategy. **International Journal of Forecasting**, v. 12, p. 513-537, 1996.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 6. ed. Bookman, 2011.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARTINS, G; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MASCARENHAS, S. A (Org.). **Metodologia científica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

MENDES, J. A. A empresa bancária em Portugal no séc. XX: evolução e estratégias. **Gestão e Desenvolvimento**, v. 11, p. 39-56, 2002.

MENEGÁRIO, A. H. **Determinantes da disponibilidade de crédito de longo prazo no Brasil: uma análise da linha Finem do BNDES**. 2012. 208 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, São Paulo, 2012.

MINSKY, H. P. **Stabilizing an unstable economy**. New Haven: Yale University Press, 1986. p. 249-261.

MINTZBERG, H. **Ascensão e queda do planejamento estratégico**. Tradução de Maria Adelaide Carpigiani. Porto Alegre: Bookman, 2007.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. **Análise de séries temporais**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2006.

MOURA, A. G. **Impactos dos diferentes níveis de materialismo na atitude ao endividamento e no nível de dívida para financiamento do consumo nas famílias de baixa renda do município de São Paulo**. 2005. 174 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo, São Paulo, 2005.

MYERS, J. H.; FORGY, E. W. The development of numerical credit evaluation systems. **Journal of the American Statistical Association Stable**, v. 58, n. 303, p. 799-806, Sept. 1963.

NARANY, T. S. et al. Detecting and predicting the impact of land use changes on groundwater quality, a case study in northern Kelantan, Malasya. **Science of the Total Environment**, v. 599-600, p. 844-853, Dec. 2017.

NASCIMENTO, E. L. Previsão de tempestades severas utilizando-se parâmetros convectivos e modelos de mesoescala: uma estratégia operacional viável no Brasil? **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 20, n. 1, p. 121-140, 2005.

NORSTROM, T. Per capita alcohol consumption and sickness absence. **Addiction**, v. 101, n. 10, p. 1421-1427, Oct. 2006.

OLIVEIRA, D. D. **A homogeneidade da rentabilidade bancária em relação ao tamanho, origem de capital e operações de crédito**. 2008. 87 f. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, São Paulo, 2008.

OLIVEIRA, O. V.; FORTE, S. H. A. C. A indústria bancária brasileira: construindo cenários prospectivos e identificando as estratégias de utilização mais provável. **Revista Portuguesa e Brasileira de Gestão**, p. 64-77, abr./jun. 2009.

OREIRO, J. L. C. Preferência pela liquidez, racionamento de crédito e concentração bancária: uma nova teoria pós-keynesiana da firma bancária. **Est. Econ.**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 101-131, jan./mar. 2005.

OREIRO, J. L. C. et al. Determinantes macroeconômicos do spread bancário no Brasil: teoria e evidência recente. **Econ. Aplic.**, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 609-634, out./dez. 2006.

PACHECO, R. F.; SILVA, A. V. F. Aplicação de modelos quantitativos de previsão de uma empresa de transporte ferroviário. In: ENCONTRO NAC. DE ENG. DE PRODUÇÃO, 23., 2003, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto, out. 2003.

PAPI, L.; PRESBITERO, A. F.; ZAZZARO, A. IMF Lending and banking crises. **IMF Economic Review**, v. 63, n. 3, p. 644-691, Oct. 2015.

PAULA, L.F.; MARQUES, M. B. L. Tendências recentes da consolidação bancária no Brasil. **Revista Análise Econômica**, v. 24, n. 45, mar. 2006.

PAULA, L. F. R. Consolidação bancária: tendências recentes nos países desenvolvidos e na União Europeia. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 731-760, 2002.

_____. Dinâmica da firma bancária: uma abordagem não convencional. **RBE**, v. 53, n. 3, p. 323-356, jul./set. 1999.

PERSIO, L.; CECCHIN, A.; CORDONI, F. Novel approaches to the energy load unbalance forecasting in the italian electricity market. **Journal of Mathematics in Industry**, v. 7, n. 5, p. 1-15, 2017.

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva: técnicas para a análise da indústria e da concorrência**. Tradução de Elizabeth Maria de Pinho Braga. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

_____. The five competitive forces that shape strategy. **Harvard Business Review**, p. 24-41, Jan. 2008.

_____. Towards a dynamic theory of strategy. **Strategic Management Journal**, v. 12, p. 95-118, 1991.

_____. What is Strategy? **Harvard Business Review**, p. 74-91, Nov./Dec. 1996.

PORTO, E. A. **A evolução do crédito pessoal no Brasil e o superendividamento do consumidor aposentado e pensionista em razão do empréstimo consignado**. 2014. 160 f. Dissertação (Mestrado em Direito Econômico) - Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Ciências Jurídicas, Paraíba, 2014.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. A competência essencial da corporação. In: MONTGOMERY, C. A.; PORTER, M. E. **Estratégia: a busca da vantagem competitiva**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

QUDDUS, M. A. Time series count data models: an empirical application to traffic accidents. **Accident Analysis and Prevention**, v. 5, n. 40, p.1732-1741, 2008.

REICHHELD, F. F.; SASSER JR., W. E. Zero defections: quality comes to services. **Harvard Business Review**, p. 105-111, Sept./Oct. 1990.

REICHSTUL, D.; LIMA, G. T. Causalidade entre crédito bancário e nível de atividade econômica na região metropolitana de São Paulo: algumas evidências empíricas. **Estud. Econ.**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 779-801, out./dez. 2006.

ROCHA, B. P. **Ensaio sobre economia bancária e política monetária no Brasil em uma abordagem regionalizada**. 2007. 165 f. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, São Paulo, 2007.

RONDON, L. V. **Competitividade e eficiência do sistema financeiro nacional: 1995-2008**. 2011. 207 f. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Ciências Econômicas, Belo Horizonte, 2011.

ROSA, A. F. et al. Earnings management no Brasil: uma análise sob a perspectiva sociométrica e bibliométrica. **Revista Contabilidade Vista & Revista**, v. 21, n. 4, p. 189-218, Oct./Dec. 2010.

ROSA, P. M. et al. Comércio internacional brasileiro: uma relação entre os preços externos, exportações de *commodities* e taxa de câmbio real. **Disciplinarum Scientia**, v. 12, n. 1, p. 39-56, 2016.

RUMELT, R. P. **Good strategy bad strategy: the difference and why it matters**. London: Profile Books, 2011.

SÁFADI, T. Uso de séries temporais na análise de vazão de água na represa de furnas. **Ciênc. Agrotec.**, v. 28, n. 1, p.142-148, jan./fev. 2003.

SAMSON, O.; TARILA, B. Corporate governance and financial performance of banks: evidence from Nigeria. **Acta Universitatis Danubius**, v. 10, n. 3, p. 44-58, 2014.

SANTOS, J. O.; FAMÁ, R. Avaliação de estratégias para a redução do risco de inadimplência em carteiras de crédito bancário rotativo de pessoas físicas. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 17, n. 42, p. 92-103, set. 2006.

SARAIVA, P. J.; PAULA, L. F. Bancos e crédito na perspectiva keynesiana: uma análise da literatura a partir de uma visão pós-keynesiana. In: Encontro Internacional da Associação Keynesiana Brasileira, 4., 2011, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, ago. 2011.

SILVA, M. E. et al. Fusões e incorporações: decisões estratégicas que elevam o poder de uma organização. **Revista Brasileira de Estratégia**, v. 3, n. 2, p. 161-169, 2010.

SKINNER, W. Manufacturing: missing link in corporate strategy. **Harvard Business Review**, p. 136-145, 1969.

SOUZA, R. C. Metodologias para a análise e previsão de séries temporais univariadas e multivariadas. **Brazilian Review of Econometrics**, v. 1, n. 2, p. 77-105, nov. 1981.

SOUZA, R. C.; CAMARGO, M. E. **Análise e previsão de séries temporais: os modelos ARIMA**. 2. ed. Rio de Janeiro: Regional, 2004.

STALK, JR. G. Tempo: a próxima fonte de vantagem competitiva. In: MONTGOMERY, C. A.; PORTER, M. E. **Estratégia: a busca da vantagem competitiva**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

STIGLITZ, J. E.; WEISS, A. Credit rationing in markets with imperfect information. **The American Economic Review**, v. 71, n. 3, p. 393-410, 1981.

TCHUIDJAN, R. et al. Improved electric power demand forecasting by adapting the weighted average to the MISMO strategy. **International Journal on Electrical Engineering and Informatics**, v. 6, n. 2, p. 237-249, June 2014.

THOMPSON, A.; STRICKLAND, A. **Strategic management**. 12. ed. Nova Iorque: McGraw-Hill, 2001.

TOBIN, J. Commercial banks as creators of Money. **Cowles Foundation for Research in Economics at Yale University**, Discussion Paper n. 159, July 1963.

VIEIRA, C. A. M.; ARRUDA, M. P.; TAVARES, A. L. O impacto da inflação no endividamento das instituições financeiras brasileiras. **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade**, v. 6, n. 1, p. 28-44, 2016.

VILLANO, M. Can a green marketing strategy actually be sustainable? **American Banker Magazine**, v. 121, n. 9, p. 38, Sept. 2011.

VOESE, S. B.; MELLO, R. J. G. Análise bibliométrica sobre gestão estratégica de custos no Congresso Brasileiro de Custos: aplicação de lei de Lotka. **Revista Capital Científico Eletrônica**, v. 11, n. 1, jan./jun. 2013.

WEST, D. Neural network credit scoring models. **Computers & Operations Research**, v. 27, p. 1131-1152, 2000.

XAVIER, D. L. J. **Análise dos Stakeholders**: um estudo de caso de um banco de crédito consignado. 2010. 130 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Nove de Julho, Programa de Pós-Graduação em Administração, São Paulo, 2010.

YIP, H. L.; FAN, H.; CHIANG, Y. H. Predicting the maintenance cost of construction equipment: Comparison between general regression neural network and Box–Jenkins time series models. **Automation in Construction**, n. 38, p. 30-38, 2014.

YONGJIAN, L.; XUEPING, Z.; XIAOQIANG, C. Trade credit insurance, capital constraint, and the behavior of manufacturers and banks. **Annals of Operations Research**, v. 240, n. 2, p. 395-414, 2016.

YOSHIDA JR., V. T. **Capital bancário e crédito**: um estudo empírico no mercado brasileiro de 2003 a 2012. 2014. 94 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas, São Paulo, 2014.

ZHOU, W. Bank financing in China's private sector: the payoffs of political capital. **World Development**, v. 37, n. 4, p. 787-799, Apr. 2009.