



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA DO SETOR PÚBLICO

CÉSAR JOSEY DE ARAÚJO

**AS INTER-RELAÇÕES ENTRE CRÉDITO, ENDIVIDAMENTO, INADIMPLÊNCIA
E ATIVIDADE ECONÔMICA NO BRASIL ENTRE 2012 E 2018**

FORTALEZA

2019

CÉSAR JOSEY DE ARAÚJO

**AS INTER-RELAÇÕES ENTRE CRÉDITO, ENDIVIDAMENTO, INADIMPLÊNCIA
E ATIVIDADE ECONÔMICA NO BRASIL ENTRE 2012 E 2018**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia. Área de concentração: Economia do Setor Público.

Orientador: Prof. Dr. Andrei Gomes Simonassi

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- A688i Araújo, César Josey de.
As inter-relações entre crédito, endividamento, inadimplência e atividade econômica no Brasil entre 2012 e 2018 / César Josey de Araújo. – 2019.
44 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Mestrado Profissional em Economia do Setor Público, Fortaleza, 2019.
Orientação: Prof. Dr. Andrei Gomes Simonassi.
1. Crédito. 2. Endividamento.. 3. Inadimplência.. 4. Desocupação e Crescimento Econômico. I. Título.
CDD 330
-

CÉSAR JOSEY DE ARAÚJO

AS INTER-RELAÇÕES ENTRE CRÉDITO, ENDIVIDAMENTO, INADIMPLÊNCIA E
ATIVIDADE ECONÔMICA NO BRASIL ENTRE 2012 E 2018

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia. Área de concentração: Economia do Setor Público.

Orientador: Prof. Dr. Andrei Gomes Simonassi

Aprovada em: **02/08/2019**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Andrei Gomes Simonassi (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. José Henrique Félix Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Diego Rafael Fonseca Carneiro
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, Joaquim e Celina.

Ao sertão tórrido onde me criei.

Aos obstáculos presentes em toda a minha
vida estudantil.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e por ser tão presente, me fortalecendo para encarar todos os desafios, em especial neste curso.

Aos meus pais, por terem sempre me incentivado ao caminho da educação e por terem me ensinado valores como honestidade, integridade, respeito, solidariedade e amor.

Aos meus irmãos, cunhados e sobrinhos pelo apoio e parceria em toda esta e outras jornadas.

Ao professor Dr. Andrei Gomes Simonassi, pela orientação que culminou no resultado deste trabalho.

Aos demais professores, que pela troca de experiência e conhecimentos, contribuíram para minha formação.

Aos colegas do mestrado, pois enfrentamos muitas dificuldades ao longo do curso e vocês foram essenciais para que permanecêssemos firmes.

Aos colegas de trabalho, pelas palavras de apoio e incentivo,

À Universidade Federal do Ceará e, em especial, ao Caen.

À minha família e amigos, por respeitar e entender as diversas vezes que me fiz ausente em algum momento de confraternização.

Aos demais que torcem e vibram com minhas conquistas.

"Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes".

(Marthin Luther King)

RESUMO

O presente estudo tem o objetivo de analisar as inter-relações entre os indicadores de crédito, endividamento e atividade econômica no Brasil durante o período de março de 2012 a dezembro de 2018. A variável de crédito utilizada expressa aquele disponível a pessoas físicas com destinação livre e, assim como as demais, inadimplência da carteira de crédito, endividamento das famílias, concessão de crédito, Spread médio das operações, taxa Selic, prazo médio das concessões, índice de atividade econômica e da taxa de desocupação foram obtidos a partir de fontes oficiais como o Banco Central do Brasil e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Estimacões obtidas a partir de modelos vetoriais autoregressivos (VAR) confirmam o impacto da taxa de desemprego sobre o grau de inadimplência, bem como das taxas de juros sobre o nível de endividamento, além de comprovar um ciclo vicioso do endividamento atual sobre o futuro. Tais resultados explicam ainda a redução das concessões de crédito no período recente e a persistência de uma economia nacional estagnada, bem como, sugerem a necessidade de políticas públicas de controle do endividamento, redução das taxas de juros ou do spread bancário e de geração de empregos para retomada do crescimento econômico.

Palavras chaves: Crédito; Endividamento; Inadimplência; Desocupação e Crescimento Econômico.

ABSTRACT

This study analyzes the interrelationships between the indicators of credit, indebtedness and economic activity in Brazil during the period from March 2012 to December 2018. The credit variable used expresses that available to individuals with free destination. As well as the others, such as credit portfolio delinquency, household indebtedness, lending, average spread of operations, Selic rate, average term of concessions, economic activity index and unemployment rate, were obtained from official sources such as the Central Bank of Brazil and the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). Estimates from vector autoregressions (VAR) confirm the impact of the unemployment rate on the degree of delinquency, as well as interest rates on the level of indebtedness, as well as proving a vicious cycle of current indebtedness over the future. These results also explain the reduction in lending in the recent period and the persistence of a stagnant national economy, as well as we need public policies to control debt, reduce interest rates or bank spreads and create jobs, in order to stimulate the Brazilian economic growth.

Keywords: Credit; Debt; Failure to pay; Vacancy and Economic Growth.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Séries temporais referentes aos Indicadores de Crédito e Atividade Econômica de 2012/03-2018/12.....	25
Figura 2 – Função Impulso Resposta da Taxa de Inadimplência.....	34
Figura 3 – Função Impulso Resposta do Endividamento.....	35
Figura 4 – Função Impulso Resposta do Crédito.....	36
Figura 5 – FAC e FACP dos Resíduos do VAR Estimado.....	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Descrição das séries temporais para investigar a relação entre os indicadores de crédito e a atividade econômica no Brasil.....	19
Quadro 2 - Parâmetros e suas respectivas estatísticas t entre parênteses em referência ao VAR com uma defasagem estimado.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Taxas de crescimento ($\Delta\% a. a.$) das séries temporais.....	26
Tabela 2 – Teste de Raiz Unitária ADF.....	28
Tabela 3 – Estatísticas Descritivas das Séries Temporais.....	28
Tabela 4 – Análise de Correlação entre as Séries Temporais.....	30
Tabela 5 – Critério de Seleção de Defasagens.....	31
Tabela 6 – Teste de Correlação Serial.....	42
Tabela 7 – Teste de Heteroscedasticidade.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BACEN	Banco Central do Brasil
COPOM	Comitê de Política Monetária
IBC	Índice de Atividade Econômica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
PIB	Produto Interno Bruto
PNADC	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínuos
SGS	Sistema Gerenciador de Séries Temporais
SFN	Sistema Financeiro Nacional

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.2	Análise de Risco de Crédito para Pessoa Física.....	15
2.3	Oferta de Crédito	16
3	METODOLOGIA.....	18
3.1	Base de Dados	18
3.2	Teste de Raiz Unitária	20
3.3	Modelo de Vetores Autorregressivos (VAR).....	21
3.4	Especificação do Modelo	22
3.5	Função Impulso Resposta	23
4	RESULTADOS.....	25
4.2	Estacionaridade das Séries de Tempo	27
4.3	Estatísticas Descritivas das Séries de Tempo	28
4.4	Procedimentos de Estimação do Modelo de Vetores Autoregressivos (VAR).....	30
4.5	Função Impulso Resposta	33
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
	REFERÊNCIAS.....	39
	APÊNDICE A – TESTE DE CORRELAÇÃO SERIAL.....	42
	APÊNDICE B – TESTE DE HETEROSCEDASTICIDADE.....	43
	APÊNDICE C – FAC E FACP DOS RESÍDUOS DO VAR ESTIMADO.....	44

1 INTRODUÇÃO

A oferta de crédito no Brasil sofreu uma recessão na década de 1990. Todavia, no início do século XXI, especialmente no primeiro mandato do governo Lula (2003) e pela nova política econômica adotada, houve uma crescente na oferta de crédito em todos os setores. Neste contexto estão inclusos pessoas físicas e jurídicas e ainda subdivididos os créditos de recursos livres e os recursos direcionados, onde estes podem ser compreendidos como sendo os que possuem destinação específica e são, em regra, subsidiados, e aqueles são os sem destinação específica, o qual será o objeto deste estudo.

Dentre os créditos estudados, podemos destacar a expansão ainda em 2003, com a edição da lei 10.820/03, para crédito consignado, que possui taxa de juros menores para servidores públicos federais, aposentados do INSS e para alguns empregados de empresas privadas. Neste período, os bancos privados tiveram grande participação, pois atuaram fortemente na concessão de crédito desta natureza.

No entanto, com o advento da crise de 2008, estes retraíram a concessão de crédito, numa ação natural de mercado. Porém, os bancos públicos, alinhados com a política estatal de minimizar os efeitos da crise, atuaram de forma anticíclica, que é atuação oposta aos indicadores econômicos. Assim, houve elevação na concessão de crédito, conforme dissemos anteriormente, atuando em conjunto com o governo. Por exemplo, neste período houve redução de alíquotas do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para diversos setores, em especial, aquisição de veículos novos e linha branca.

Neste contexto, com a elevação da oferta de crédito pelos bancos públicos, apesar da crise, houve elevação nas concessões de crédito. Em 2010 a participação da modalidade em estudo passou pra 14,85% do PIB, sendo que em 2002 (antes da política expansionista) este percentual era de apenas 6,12%.

Em 2012 o Banco do Brasil, como fomentador do crescimento econômico, lançou um programa denominado “Bompratodos”, onde o foco foi a redução das taxas de juros e maior inclusão bancária. Tal processo, em virtude da concorrência do setor, obrigou as demais instituições financeiras a reduzirem também suas taxas de juros e com isso houve redução do *Spread* bancário, além de crescimento da oferta de crédito e do endividamento. O banco avaliou o programa de forma positiva, pois a maioria dos negócios realizados foi com clientes que não possuíam nenhuma operação de crédito, ajudando na desconcentração do endividamento e minimizando os riscos da instituição.

Há que se pontuar que endividamento não deve ser entendido como algo prejudicial, pelo contrário, significa maior inclusão financeira. O endividamento apurado foi de mais famílias com acesso ao crédito do que o endividamento maior de cada família (CARVALHO, 2018), fato que pode ser entendido como sustentável. Isto se deu muito em virtude da redução de desigualdades, como por exemplo, na redistribuição de rendas por meios de programas sociais, salário mínimo acima da inflação, com ganho real e crescimento do emprego no período.

Por outro lado, a inadimplência é motivo de preocupação, pois esta se dá pelo não pagamento das obrigações contratuais ou ainda pelo pagamento fora do prazo. No primeiro momento houve redução nos índices de inadimplência, pois com a expansão da base de crédito, a inadimplência fica diluída nas operações, tendo em vista que representa um percentual sobre o montante total. Todavia, com a nova crise econômica no final de 2014, aliada à cultura de baixa poupança, à elevação da taxa de desocupação e, por conseguinte, à diminuição da capacidade financeira, ocorreu o agravamento nos índices econômicos, onde houve redução da oferta de crédito e crescimento da inadimplência.

Nosso estudo buscará analisar as inter-relações dos indicadores e seus impactos na economia do Brasil, assim verificaremos a influência de cada indicador em relação aos demais, buscando explicar as conexões entre eles.

Nossa pesquisa é justificada pela relevância que tais indicadores representam no âmbito econômico e para subsidiar a administração pública no desenvolvimento e aplicação de políticas públicas de controle e/ou de estímulo, a depender do caso.

Inicialmente, a hipótese levantada é de que o alto índice de desocupação da população provoca crescimento da inadimplência, que em efeito de círculo vicioso ocasiona retração na oferta de crédito e crescimento do *Spread*.

O desenvolvimento deste trabalho, conforme veremos, inicia-se com o estudo da literatura acerca do tema em questão, em seguida pela coleta da base de dados, aplicação de metodologia que definiu o modelo a ser trabalhado com extração de resultados e conclusões.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Modalidades de Crédito Destinadas a Pessoas Físicas com Recursos Livres

O Sistema Financeiro Nacional classifica as operações de crédito de recursos livres destinadas a pessoas físicas.

Uma modalidade bem conhecida é o cheque especial que é caracterizada pela definição de limite de crédito para utilização pelo tomador em situações não programadas e de curto prazo, mediante a simples movimentação da conta corrente, sem necessidade de comunicação prévia à instituição financeira. Valores depositados na conta corrente amortizam automaticamente eventuais saldos devedores.

Além deste, temos o crédito pessoal não consignado, que corresponde aos empréstimos pessoais, que são operações não vinculadas à aquisição de bens ou serviços, cujas prestações são pagas sem desconto em folha de pagamento.

No mesmo contexto, mas com uma diferenciação, visualizamos outra modalidade de crédito pessoal não consignado, mas referente a renegociação. Assim, corresponde aos empréstimos pessoais vinculadas à renegociação ou composição de dívidas vencidas, cujas prestações são pagas sem desconto em folha de pagamento.

Uma outra espécie muito demandada é o crédito pessoal consignado, o qual corresponde a empréstimos pessoais com desconto das prestações em folha de pagamento. As operações estão subdivididas por classe de tomadores, temos, portanto, os consignados destinados para servidores públicos ativos e inativos, para aposentados e pensionistas do INSS, além de convênios para crédito desta natureza para trabalhadores do setor privado.

No entanto, caso o intuito do tomador seja a aquisição de bens, as instituições financeiras dispõem de modalidades específicas, nestes casos, o bem pode ser um veículo (financiamento de veículos automotores) ou outros bens (os crediários comerciais e os financiamentos de equipamentos eletrônicos e de informática.)

Há uma outra espécie denominada arrendamento mercantil ou leasing, que se caracteriza pela locação do bem por determinado período contratual, neste caso, o bem pode ser um veículo ou outros bens, exceto imóveis.

Uma modalidade amplamente difundida e utilizada pelos consumidores é o cartão de crédito, assim esta modalidade se subdivide em outras três categorias: cartão de crédito à vista, caracterizada pelas operações sem incidência de juros, parceladas ou não; cartão de

crédito rotativo que compreende as operações de financiamento do saldo devedor remanescente após vencimento da fatura e saques em dinheiro e por fim o cartão de crédito parcelado que são operações parceladas com incidência de taxa de juros. O parcelamento pode ocorrer no momento da compra ou por ocasião do vencimento da fatura. Referente ao parcelamento por ocasião do vencimento da fatura, foi aprovada legislação acerca do tema, pois a utilização do crédito rotativo tem, em regra, maior incidência de encargos, assim o legislador buscou reduzir a inadimplência e melhorar o endividamento ao estabelecer que os bancos ofertem ao consumidor que utiliza o rotativo, condições mais favoráveis.

Seguindo com o rol de modalidade temos ainda o desconto de cheques, muito praticada por pessoas jurídicas, mas também pode ser concedida a pessoas físicas, onde a característica principal é o fato de serem operações de crédito para adiantamento de recursos com base em fluxo de caixa vinculado a cheques custodiados.

E por fim, outros créditos livres pessoa física, que são operações de crédito não passíveis de classificação nas demais modalidades previstas nesta estrutura.

2.2 Análise de Risco de Crédito para Pessoa Física

O processo de concessão de crédito por partes das instituições financeiras compreende dentre suas etapas o estudo do risco, pois o objetivo é minimizar ao máximo a probabilidade de inadimplência. Assim, cada instituição estabelece seus próprios critérios, baseados em uma fórmula estatística que leva em consideração os dados cadastrais, financeiros, patrimoniais e de idoneidade dos clientes. Esta metodologia foi desenvolvida prioritariamente por Fisher (1936) e Durant (1941) e recebeu o nome de *Credit Scoring*, onde o objetivo é identificar os bons e os maus pagadores.

De acordo com Santos e Famá (2007), para fins de apuração do *Credit Scoring* temos:

Para a composição dessa fórmula, os bancos selecionam as principais informações cadastrais dos clientes e, em seguida, atribuem-lhes pesos ou ponderações de acordo com a importância destacada em suas políticas internas de crédito. Como resultado final, obterão um sistema de pontuação que possibilitará o cálculo de valores que serão interpretados em conformidade com a classificação de risco adotada. Essa classificação de risco dar-se-á por escalas numéricas, as quais recomendarão a aprovação ou a recusa dos financiamentos pleiteados pelas pessoas físicas (SANTOS; FAMA, 2007).

Em regra, as instituições financeiras levam em consideração, para análise de risco, os denominados “05 Cs do crédito”, que são os riscos: de Caráter, de Capacidade, de Capital, de Colateral e de Condições. Dentre estes, os que possuem maior correlação ao nosso estudo são o risco de capacidade e o de condições, onde o primeiro está diretamente relacionado à capacidade financeira que o cliente terá para honrar seus compromissos e o último analisa o cenário macroeconômico no momento da liberação. Vale pontuar que ambos estão intimamente ligados, pois um cenário de recessão poderá acarretar desemprego e redução da capacidade de pagamento.

A análise de crédito não é algo infalível, pois ela é utilizada para minimizar os riscos de inadimplência. Conforme, Selau e Ribeiro (2009), qualquer erro na decisão de conceder o crédito pode significar que, em uma única operação, haja a perda do ganho obtido em dezenas de outras transações bem-sucedidas, já que o não recebimento representa a perda total do montante emprestado. Portanto, é importante prever e reduzir a inadimplência, pois os prejuízos com créditos malsucedidos deverão ser cobertos com a cobrança de altas taxas de juros em novas concessões.

Assim, operações de créditos que possuem altos índices de inadimplência carregam em si altas taxas de juros, pois a relação é direta. Neste cenário observamos os créditos relacionados a cartão de crédito e cheque especial, em contrapartida, os empréstimos consignados em folha e financiamentos de veículos, por terem seus riscos minimizados, apresentam as menores taxas. A relação é inversamente proporcional, onde um está relacionado ao fato de o desconto já ocorrer pelo empregador na folha de pagamento e o outro por ter uma garantia vinculada.

2.3 Oferta de Crédito

A política econômica adotada pelo governo não apenas favoreceu, mas também impulsionou a concessão de crédito às famílias na modalidade de recursos livres e isto fez crescer a carteira de crédito desta categoria. O aumento da carteira de crédito às famílias foi impulsionado inicialmente pelas operações com recursos livres, que reúnem todas as linhas de financiamento ao consumo (CARVALHO, 2018 p. 25).

A supracitada autora, fazendo um paralelo com a crise americana, esclarece acerca do endividamento da família ao afirmar que no caso brasileiro, a expansão do crédito deu-se concomitantemente ao incremento da renda e do emprego.

Ainda sobre o tema de distribuição de renda e redução da desigualdade, Mattos e Nascimento (2019) acrescentam que “é inegável que recentemente houve melhoria do perfil distributivo, quando o mesmo é medido pelos indicadores de distribuição pessoal da renda. Sob esse critério, teve papel decisivo a recuperação do valor real do salário mínimo ocorrida, de forma mais consistente, a partir de 2004/2005 até 2011 ou 2012, dependendo do indicador de desigualdade escolhido”.

A modalidade crédito consignado, em particular, fixa a parcela da renda que pode ser destinada ao pagamento de juros e amortizações. É uma das formas mais seguras de tomada de empréstimos.

O legislador teve uma preocupação ao impor um teto percentual para provisionamento em folha de pagamento do empregado para pagamento de parcela de empréstimo. Essa limitação foi necessária para proteger o tomador de crédito do endividamento total e insustentável, e em cadeia, evitar a elevação de inadimplência.

É mister ressaltar a distinção entre inadimplência e endividamento, embora possuam correlações, conforme lecionam Fiori *et al*, 2017 *apud* Rossato, Beskow e Pinto (2019) ao afirmarem “que a inadimplência não pode ser confundida com endividamento, pois o primeiro termo caracteriza-se por uma quebra de uma cláusula contratual e o segundo elemento caracteriza-se na justificativa da pessoa protelar o pagamento da compra para datas futuras. A inadimplência caso, não controlada, suscita uma situação ainda delicada, indicada como sobre-endividamento”.

3 METODOLOGIA

3.1 Base de Dados

Os dados foram coletados a partir do Sistema Gerenciador de Séries Temporais (SGS), disponibilizado pelo Banco Central do Brasil (BCB), e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As séries temporais foram construídas para o período de março de 2012 até dezembro de 2018, dessa forma, a amostra é composta por 82 observações. O Quadro 1 mostra as variáveis e séries temporais utilizadas na pesquisa.

Quadro 1: Descrição das séries temporais para investigar a relação entre os indicadores de crédito e a atividade econômica no Brasil

Variável	Ano	Unidade de Medida	Transformação	Fonte
Inad	Inadimplência da carteira de crédito com recursos livres - Pessoas Físicas - Total	Taxa (%)	Ajuste Sazonal	BCB
Endiv	Endividamento das famílias com o Sistema Financeiro Nacional em relação à renda acumulada dos últimos doze meses	Taxa (%)	-	BCB
Crédito	Concessões de crédito com recursos livres - Pessoas Físicas - Total	R\$ (milhões)	Deflacionado via IPCA (base jan/2011=100) e Ajuste Sazonal	BCB
Spread	Spread médio das operações de crédito com recursos livres - Pessoas Físicas - Total	Taxa (%)	-	BCB
Selic	A taxa Overnight / Selic é a média dos juros que o governo paga aos bancos que lhe emprestaram dinheiro. Refere-se à média do mês	Taxa (%)	Ajuste Sazonal	BCB
Prazo	Prazo médio das concessões de crédito com recursos livres - Pessoas Físicas - Total	Meses	Ajuste Sazonal	BCB
IBC	Incorpora a trajetória de diversas variáveis setoriais e é usado pelo Banco Central como antecedente mensal ao Produto Interno Bruto (PIB) apresentado nas Contas Nacionais Trimestrais do IBGE	Índice	Ajuste Sazonal	BCB
Desocup	Taxa de desocupação – PNADC (PNAD Contínua)	Taxa (%)	Ajuste Sazonal	IBGE

Fonte: Elaborado pelo autor.

O corte temporal foi delimitado pela disponibilidade de informações referentes à taxa de desocupação, calculada a partir da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNADC), a qual foi implantada em janeiro de 2012, com as primeiras observações sendo calculadas para o mês de março de 2012.

Os dados financeiros foram deflacionados com base no IPCA (jan/2011=100) e foram ajustados sazonalmente a partir do filtro X-12-ARIMA. Já os dados referentes à

atividade econômica e demais taxas sofreram somente o ajuste sazonal a partir do mesmo filtro, se necessário.

3.2 Teste de Raiz Unitária

A condição de estacionariedade em séries temporais é um importante pressuposto para a análise de regressão, tendo em vista que a presença de raiz unitária tende a enviesar os coeficientes estimados. Segundo Enders (2008), um processo estocástico é tido como estacionário, se o mesmo possui média finita e o processo é estacionário em covariância. Isto é, para todo t e $t - s$:

$$E(y_t) = E(y_{t-s}) = \mu \quad (1)$$

$$E[(y_t - \mu)^2] = E[(y_{t-s} - \mu)^2] = \sigma^2 \quad (2)$$

$$E[(y_t - \mu)(y_{t-s} - \mu)] = E[(y_{t-j} - \mu)(y_{t-j-s} - \mu)] = \gamma_s \quad (3)$$

Onde μ e σ^2 representam a média e a variância de Y_t , respectivamente, enquanto γ_s é a autocovariância na defasagem s .

As equações (1) e (2) indicam que os parâmetros de média e variância são finitos e constantes no tempo, e a equação (3) representa um processo de autocovariância onde os coeficientes são função da distância temporal entre os períodos, independentemente do ponto de origem das mesmas.

Do ponto de vista empírico, tais hipóteses são verificadas através de testes de raiz unitária, nesta classe, destaca-se o teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF). O teste ADF assume a hipótese nula de que a série temporal Y_t segue um processo estocástico não estacionário ($I(1)$) contra a hipótese alternativa de estacionariedade ($I(0)$). Especificamente, o teste ADF consiste em estimar a regressão:

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \varphi_1 Y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \alpha_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Onde os parâmetros β_1, β_2 referem-se aos componentes de intercepto e de tendência, respectivamente, já Δ é o operador diferença¹, p denota o número de defasagens² necessárias para que o termo de erro ε_t seja serialmente não correlacionado.

No teste de Dickey-Fuller aumentado parte-se da hipótese nula de que Y_t segue um processo não estacionário; ou seja, que $\varphi_1 = 0$.

3.3 Modelo de Vetores Autorregressivos (VAR)

Os modelos VAR examinam relações lineares entre cada variável, seus valores defasados e de todas as demais variáveis, impondo restrições somente sobre a escolha do grupo de variáveis e o número máximo de defasagens adotadas para realizar a análise da relação entre as mesmas. Seja Y_t um vetor variável de dimensão $(n \times 1)$, considere um Vetor Autorregressivo (VAR) de ordem finita p representado como:

$$Y_t = c + \Pi_1 Y_{t-1} + \Pi_2 Y_{t-2} + \dots + \Pi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t, t = 1, \dots, T \quad (5)$$

Onde Π_i são matrizes de coeficientes de ordem $(n \times n)$ e ε_t um vetor de termos de erro de média zero e serialmente não correlacionados (processos de ruído branco) com matriz de variância-covariância (Σ) invariante no tempo.

Reescrevendo o sistema na forma reduzida, têm-se:

$$\Pi(L)Y_t = c + \varepsilon_t, \quad (6)$$

Onde L é o operador defasagem e $\Pi(L) = I_n - \Pi_1 L - \dots - \Pi_p L^p$. O VAR(p) é dito um processo estável se as raízes características do determinante, equação (7) encontrarem-se fora do círculo unitário.

$$\det(I_n - \Pi_1 z - \dots - \Pi_p z^p) = 0 \quad (7)$$

¹ Onde $\Delta Y_{t-k} = Y_{t-k} - Y_{t-k-1}$.

² A escolha do número de defasagens é definida de maneira empírica. A principal alternativa é a adoção do critério de Schwert (1989), que termina o número máximo de defasagens como: $p_{\max} = \left\lceil 12 \cdot \left(\frac{T}{100}\right)^{0.25} \right\rceil$, sendo T é o número de observações amostrais.

Assumindo que o processo VAR(p) é estacionário e ergódico com média e matriz de variância-covariância finitas e invariantes no tempo, então a média incondicional da série de tempo Y_t é dada por:

$$\mu = (I_n - \Pi_1 - \dots - \Pi_p)^{-1} c \quad (8)$$

De forma que o modelo VAR(p) pode ser representado na forma ajustada para a média, como:

$$Y_t - \mu = c + \Pi_1(Y_{t-1} - \mu) + \Pi_2(Y_{t-2} - \mu) + \dots + \Pi_p(Y_{t-p} - \mu) + \varepsilon_t \quad (9)$$

Pode-se ampliar o modelo VAR(p) descrito acima ao adicionar um conjunto de termos determinísticos (tais como tendência linear e *dummies* sazonais), assim como variáveis exógenas ao sistema. Denotando o modelo VAR(p) na forma generalizada têm-se:

$$Y_t = \Theta D_t + \Pi_1 Y_{t-1} + \Pi_2 Y_{t-2} + \dots + \Pi_p Y_{t-p} + G X_t + \varepsilon_t \quad (10)$$

Onde D_t é uma vetor de componentes determinísticos (jx1), e X_t um vetor ((mx1)) de variáveis exógenas. Já os coeficientes matriciais Θ e G , possuem dimensão (nxje(nxm)), respectivamente.

3.4 Especificação do Modelo

Como discutido nas seções anteriores, a presença de p defasagens é necessária para garantir a ausência de correlação serial nos resíduos, no entanto, observa-se que a adição de *lags* implica em uma redução no número de graus de liberdade, podendo ocorrer sobreparametrização do VAR estimado. Dessa maneira, faz-se necessário a adoção de um critério de informação a fim de determinar o número ótimo de *lags* a ser utilizado.

Via de regra, modelos de seleção de critério para o VAR(p) possuem a forma:

$$IC(p) = \ln|\Sigma(p)| + c_T \cdot \varphi(n, p) \quad (11)$$

Onde $\Sigma(p) = T^{-1} \sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_t \hat{\varepsilon}_t'$ é a matriz de variância-covariância dos resíduos estimados sem a correção do número de graus de liberdade a partir do modelo VAR(p), c_T é

uma sequência indexada pelo número de observações amostrais e $\varphi(n, p)$ denota uma função que penaliza modelos VAR(p) de ordens superiores.

3.5 Função Impulso Resposta

A função impulso-resposta é um instrumento amplamente utilizado para descrever das séries incluídas no modelo VAR(p). A partir desse método, é possível mensurar o impacto de choques ou mudanças na i -ésima variável do sistema sobre os valores futuros das séries de tempo endógenas.

Formalmente, qualquer processo VAR(p) estacionário em covariância possui uma representação de Wold na forma:

$$Y_t = \mu + \varepsilon_t + \sum_{i=1}^{\infty} \Psi_i \varepsilon_{t-i} \quad (13)$$

Onde, Ψ_i denotam matrizes de ordem $n \times n$ de coeficientes dos componentes de média móvel. Sims (1980) assume uma estrutura triangular inferior para o modelo VAR(p), de maneira a garantir que a matriz de variância-covariância dos resíduos ($T^{-1} \sum_{t=1}^T \varepsilon_t \varepsilon_t' = \Sigma$) seja diagonal, de forma que os elementos de ε_t sejam não correlacionados.³ Algebricamente, tem-se que:

$$BY_t = c + \Gamma_1 Y_{t-1} + \Gamma_2 Y_{t-2} + \dots + \Gamma_p Y_{t-p} + \eta_t \quad (14)$$

Onde:

$$B = \begin{Bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ -\beta_{21} & 1 & \dots & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ -\beta_{n1} & -\beta_{n2} & \dots & 1 \end{Bmatrix} \quad (15)$$

³ Para mais detalhes, vide Hamilton (1989).

É uma matriz triangular inferior com valores iguais a 1 na diagonal principal. Sendo o vetor de erros η_t ortogonais/serialmente não correlacionados. A limitação da análise impulso-resposta ortogonalizada incide na determinação da ordem de causalidade entre as variáveis. Na prática, porém, a função impulso-resposta ortogonalizada pode ser computada diretamente a partir dos coeficientes do VAR(p) não triangular ao decompor a matriz de variância-covariância Σ como:

$$\Sigma = ADA' \quad (15)$$

Onde A é uma matriz triangular inferior inversível com valores iguais a 1 na diagonal principal e D é uma matriz diagonal com coeficientes positivos. Definindo o termo de erro estrutural como:

$$\eta_t = A^{-1}\varepsilon_t' \quad (16)$$

Observe que os erros estruturais são ortogonais por construção⁴. Dessa forma, expressando o sistema de acordo com a representação de Wold:

$$Y_t = \mu + AA^{-1}\varepsilon_t + \sum_{i=1}^{\infty} \Psi_i AA^{-1}\varepsilon_{t-i} \quad (17)$$

e

$$Y_t = \mu + \Phi_t \eta_t + \sum_{i=1}^{\infty} \Psi_i AA^{-1}\eta_{t-i} \quad (18)$$

Onde $\Phi_j = \Psi_j A$ é uma matriz triangular inferior e a impulsos resposta ao j-ésimo choque ortogonal ($\eta_{j,t}$ é dada por:

$$\frac{\partial y_{i,t+s}}{\partial \eta_{j,t}} = \frac{\partial y_{i,t}}{\partial \eta_{j,t-s}} = \phi_{i,j}^s, j = 1, \dots, n; s > 0 \quad (19)$$

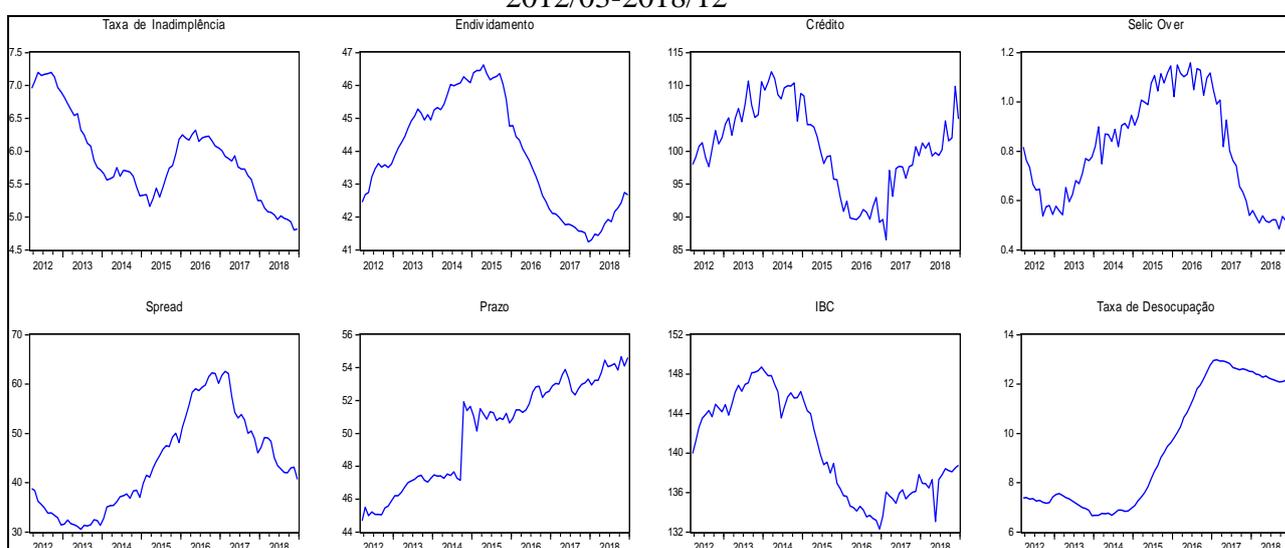
⁴ $var(\eta_t) = A^{-1}\varepsilon_t\varepsilon_t'A^{-1'} = A^{-1}\Sigma A^{-1'} = A^{-1}ADA'A^{-1'} = D$

4 RESULTADOS

4.1 Séries Temporais

A partir da Figura 1 abaixo é possível inspecionar visualmente a evolução temporal das séries em análise. Com relação aos indicadores de crédito, pode-se observar, no período 2012.03 – 2015.03, uma elevação nos níveis de Crédito e de Endividamento com uma queda simultânea na taxa de inadimplência.

Figura 1 – Séries temporais referentes aos Indicadores de Crédito e Atividade Econômica de 2012/03-2018/12



Fonte: Elaborado pelo autor

A Tabela 1 indica que no período pré-crise econômica nacional, instituída entre o final de 2014 e meados de 2015, a Inadimplência apresentou uma taxa de crescimento de -9,97% ao ano, enquanto os indicadores de Endividamento e Crédito expandiram-se a uma taxa de 3,01% e 2,00%, respectivamente.

O crescimento sustentável aparente das operações de crédito com recursos livres – pessoas físicas – foram alavancados mesmo em um ambiente com elevação constante na taxa de juros Selic e no *Spread* bancário a partir de 2013. Com relação à atividade econômica no período pré-crise, observam-se oscilações em torno de uma média no índice de Atividade Econômica (IBC) e na taxa de desocupação, com os mesmos apresentando uma taxa de crescimento média em doze meses levemente positiva.

Considerando o intervalo de vigência da crise econômica nacional, destaca-se a forte expansão na trajetória da taxa de desocupação, com a mesma passando de 7,42% para

12,93%, no período dentre 2015/3 – 2017/3. Em termos percentuais, houve um crescimento médio de 27,74% a.a., ressaltando uma forte onda de destruição de postos de trabalho na época. O IBC também apresentou forte deterioração, com uma queda média de 2,98% durante o mesmo intervalo de tempo.

Tabela 1 - Taxas de crescimento ($\Delta\%$ a. a.) das séries temporais

Séries	2012/3	2015/3	2017/3	2018/12	$\Delta\%$ (12/15)	$\Delta\%$ (15/17)	$\Delta\%$ (12/18)
Inadimplência	6.96	5.16	5.89	5.08	-9.97%	6.62%	-6.30%
Endividamento	42.45	46.46	42.00	41.44	3.01%	-5.05%	-0.48%
Crédito	98.00	104.07	97.09	101.31	2.00%	-3.47%	0.66%
Spread	38.78	41.14	62.17	49.09	1.97%	20.64%	4.72%
Selic	0.82	1.01	1.01	0.51	6.97%	0.00%	-9.46%
Prazo	44.69	51.51	52.99	53.23	4.73%	1.42%	3.50%
IBC	139.98	144.00	135.66	136.47	0.94%	-2.98%	-0.51%
Desocupação	7.38	7.42	12.93	12.38	0.18%	27.74%	10.34%

Fonte: Elaborado pelo autor

Note também o expressivo aumento no *Spread* bancário entre 2015.3-2017.3, a taxa elevou-se em 20,64% a.a., pressionando o mercado de crédito no Brasil. Tal pressão foi acentuada pelo aumento nos níveis de inadimplência – pessoa física. Em termos quantitativos, a taxa de inadimplentes subiu abruptamente durante a crise econômica, passando de 5,16% em março de 2015 para 5,89% no mesmo mês de 2017.

Observe que a taxa de crédito e de endividamento apresentaram uma trajetória temporal muito próxima durante a crise econômica, com coeficiente de inclinação negativo em ambos os casos.

A dinâmica observada acima dá suporte à visão de que o alto nível de persistência da recessão econômica foi sustentado por um ambiente de forte restrição ao crédito por parte dos indivíduos. O aumento na taxa de inadimplência e do *spread* bancário impossibilitou a ativação de mecanismos no lado da demanda com o intuito de impulsionar a atividade econômica, mesmo em um ambiente de queda no nível de inflação, como o observado já a partir de 2016.

Com relação à parte final da amostra (2017.3-2018.12), pode-se observar queda no nível de inadimplência, associado à expansão nos indicadores de endividamento e crédito, sugerindo-se uma retomada no processo de abertura de crédito para pessoas físicas no Brasil. Observa-se ainda uma queda robusta na taxa Selic-over, com um aumento, no entanto, no

spread. Os indicadores de atividade econômica apresentaram oscilação em torno de uma média, com alto índice de desocupação na sociedade brasileira.

4.2 Estacionaridade das Séries de Tempo

A curta extensão da amostra em análise, cujo intervalo é composto por apenas sete anos, torna restrito o uso de vetores de cointegração no intuito de identificar relações de longo prazo entre as variáveis (CAMPBELL; PERRON, 1991). Diante desse entrave, a avaliação empírica irá avaliar as relações de curto prazo entre os indicadores de crédito e de atividade econômica, a partir do modelo VAR.

Conforme já discutido na seção metodológica, uma das condições de estabilidade dos modelos VAR diz respeito a estacionaridade-ergodicidade em média e covariância das séries temporais. Diante disso foi aplicada a transformação em taxa de crescimento mensal⁵ para todas as variáveis e a partir daí implantado o teste de raiz unitária ADF sobre as mesmas.

Os resultados, obtidos a partir do teste de raiz unitária ADF, sugerem a rejeição da hipótese nula de presença de raiz unitária para todas as séries, a um nível de significância de 10%. Assim, podem-se inferir as séries em taxa de crescimento mensal são estacionárias, ou seja, integradas de ordem zero – I(0). Vale destacar que nas demais subseções que abordam os resultados obtidos, a análise das séries temporais será realizada com referência a versão estacionária das mesmas.

A Tabela 2 apresenta as estatísticas do teste de raiz unitária ADF para as séries temporais em análise. Os resultados encontrados sugerem, a um nível de significância de 10%, que todas as séries apresentam natureza estacionária quando se aplica a 1ª primeira diferença. Assim, a ausência de estacionaridade em nível, considerando-se a presença de intercepto e tendência, sugere que as séries apresentam tendência estocástica, sendo integradas de ordem 1 – I(1).

⁵ Taxa de crescimento mensal: $\Delta\%Y_t = 100\left(\frac{Y_t}{Y_{t-1}} - 1\right)$

Tabela 2 – Teste de Raiz Unitária ADF

Séries	p-valor	Defasagem
Inadimplência	0.051*	3
Endividamento	0.000*	1
Crédito	0.000*	0
Spread	0.001*	2
Selic	0.017*	3
Prazo	0.000*	0
Ibc	0.000*	0
Desocup	0.035*	1

Fonte: Elaborado pelo autor. Os testes foram feitos sem tendência ou intercepto, dado que as mesmas são dadas em taxas de crescimento. Escolha de defasagens, segundo o critério de Schwarz.. *Rejeição da hipótese nula a 10%.

4.3 Estatísticas Descritivas das Séries de Tempo

A Tabela 3 refere-se às principais estatísticas descritivas das séries. Destaca-se uma taxa de crescimento média negativa da inadimplência durante o período amostral, indicando uma melhora nesse indicador ao avaliar o intervalo como um todo. Na mesma linha, os valores positivos na taxa de crescimento do crédito e do endividamento, em menor medida, sugerem que apesar da crise econômica vivenciada, o período de 2012-2018 caracteriza-se por uma expansão moderada no acesso ao crédito. Outro fator importante foi o aumento dos prazos médios para o pagamento dos créditos tomados, o que indica uma maior oxigenação do mercado.

Tabela 3 - Estatísticas Descritivas das Séries Temporais

Métricas	Inad	Endiv	Crédito	Spread	Selic	Prazo	IBC	Desocup
Média	-0.440	0.017	0.126	0.111	-0.370	0.256	-0.012	0.643
Mediana	-0.588	0.046	0.180	0.203	-1.046	0.224	-0.040	0.195
Máximo	3.691	1.099	12.180	7.453	20.414	10.103	3.179	4.192
Mínimo	-3.805	-1.799	-5.306	-7.528	-18.796	-1.811	-3.081	-3.036
Desv Pad	1.667	0.485	2.693	3.195	7.458	1.352	0.787	1.555
Assimetria	0.344	-0.586	1.177	-0.133	0.075	4.785	0.103	0.389
Curtose	2.806	4.050	6.994	2.789	3.155	36.022	7.580	2.298

Fonte: Elaborado pelo autor

Devido ao contexto de forte turbulência na economia nacional durante o intervalo amostral, refletido pelo coeficiente negativo para o IBC e robustamente positivo para a Taxa de Desocupação, a taxa de crescimento do *Spread* foi de 0,111%, indicando que a diferença entre a taxa de juros de aplicação e a de captação aumentou ao longo dos sete anos em análise, sendo um entrave importante à maior dinamização do mercado de crédito às pessoas físicas no Brasil.

A política monetária nacional, refletida pela taxa de juros Selic-over, apresentou-se expansionista, em média, com a taxa de crescimento média mensal da Selic-over apresentando coeficiente fortemente negativo, indicando que, apesar do movimento de aumento nos juros na época da crise, o arrefecimento da inflação pós-2015 permitiu ao Copom reduzir a taxa sistematicamente até atingir a mínima histórica em 2018.

Em relação às medidas de dispersão, note que a Selic, o *Spread* e o Crédito foram as séries que apresentaram os maiores níveis de desvio padrão, sugerindo uma volatilidade maior no mercado financeiro comparativamente à atividade econômica.

À exceção do Endividamento e do *Spread*, todas as demais séries possuem assimetria à direita, enquanto as séries Inadimplência, *Spread* e Desocupação são as únicas platicúrticas ($\text{curtose} < 3$), o que sugere caudas mais pesadas e valores extremos mais recorrentes se comparados à distribuição normal. Tal resultado sugere grande volatilidade nos três indicadores, o que afeta diretamente a confiança do mercado e a capacidade de endividamento dos indivíduos, restringindo o acesso ao crédito.

A análise de correlação entre as séries temporais, apresentada na Tabela 4 abaixo, indica que a taxa de crescimento mensal da Inadimplência possui uma fraca associação linear negativa com os indicadores de Endividamento e IBC (-0.201 e -0.193, respectivamente), e uma relação positiva e estatisticamente significativa com a taxa de Desocupação (0.369).

Com respeito aos demais indicadores de crédito em análise (Endividamento e Crédito), observa-se que os mesmos só observaram coeficientes de correlação estatisticamente significantes com a taxa de Desocupação, sendo em ambos os casos negativos.

Dessa forma, a análise de correlação sugere que o preço (mensurado via Selic e *Spread*) e o prazo estão menos vinculados ao volume de crédito e capacidade de pagamento das dívidas, do que a taxa de desemprego aberta na economia, sendo esta o principal determinante das oscilações dos indicadores de crédito no contexto nacional no curto prazo.

Tabela 4 - Análise de Correlação entre as Séries Temporais

	Inad	Endiv	Crédito	Spread	Selic	Prazo	Ibc	Desocup
Inad	1.000							
Endiv	-0.201*	1.000						
	(0.072)							
Crédito	-0.095	0.148	1.000					
	(0.397)	(0.187)						
Spread	0.118	0.050	-0.102	1.000				
	(0.293)	(0.659)	(0.364)					
Selic	-0.023	-0.016	0.097	0.157	1.000			
	(0.838)	(0.886)	(0.389)	(0.162)				
Prazo	-0.115	0.107	0.055	-0.016	0.103	1.000		
	(0.308)	(0.3440)	(0.624)	(0.885)	(0.362)			
Ibc	-0.193*	0.047	0.072	-0.209*	-0.067	-0.064	1.000	
	(0.085)	(0.677)	(0.525)	(0.062)	(0.550)	(0.571)		
Desocup	0.369*	-0.383*	-0.207*	0.313*	0.055	-0.046	-0.312*	1.000
	(0.001)	(0.000)	(0.064)	(0.004)	(0.627)	(0.681)	(0.005)	

Fonte: Elaborado pelo autor. Estatística p-valor é apresentada entre parênteses. *Estatisticamente significativa à 10%.

É interessante pontuar que: i) tanto a taxa Selic quanto o *Spread* apresentaram independência estatística em relação com as demais séries temporais e ii) a taxa de crescimento do IBC é moderadamente correlacionada com a taxa de crescimento da Desocupação (-0.312), sugerindo que a produção e o mercado de trabalho possuem características específicas próprias, como a maior rigidez nos contratos que gera fricções no mercado de trabalho, que reduzem a sincronização entre as séries, sendo válido, portanto, avaliar o impacto das duas proxies da atividade econômica sobre os indicadores de crédito.

4.4 Procedimentos de Estimação do Modelo de Vetores Autoregressivos (VAR)

Como já discutido anteriormente, o limitado intervalo de dados disponíveis para análise torna crítica a determinação de existência de relações de longo prazo na especificação em análise, o que restringe o uso do modelo de Vetores de Correções de Erros (VEC) na presente dissertação. Em decorrência dessa impossibilidade, optou-se por restringir a análise ao horizonte de curto prazo a partir das taxas de crescimento das variáveis, que garantem a estacionaridade das séries e possibilitam o uso do Modelo VAR como estratégia empírica.

A etapa inicial para a estimação do VAR consiste em determinar o número de defasagens a ser utilizado, bem como a posterior análise dos resíduos, no intuito de avaliar se as propriedades que condicionam a validade dos resultados do modelo são satisfeitas na especificação escolhida.

O resultado dos critérios de seleção de defasagens está apresentado na Tabela 5. Escolheu-se o número de defasagens que minimizasse o maior número de critérios. Visto que o modelo VAR com uma defasagem minimiza os critérios FPE e HQ, foi escolhida esta como a especificação a ser adotada.

Tabela 5 - Critério de Seleção de Defasagens

<i>Defasagens</i>	<i>FPE</i>	<i>AIC</i>	<i>SC</i>	<i>HQ</i>
0	4146.623	31.033	31.280*	31.132
1	1841.127*	30.212	32.437	31.100*
2	2924.687	30.620	34.822	32.298
3	2803.779	30.430	36.610	32.897
4	3463.049	30.337	38.495	33.594
5	2722.872	29.541	39.676	33.588
6	2031.467	28.275*	40.388	33.112

Fonte: Elaborado pelo autor. * indica a ordem de defasagem selecionada pelo critério de informação.

Conforme pode ser visualizado nos Apêndices A, B e C. o Teste de Autocorrelação LM não foi capaz de rejeitar a hipótese nula de ausência de autocorrelação serial nos resíduos (ou seja, os resíduos estimados seguem um processo de ruído branco). Na mesma linha, o Teste de Heteroscedasticidade de White com a adoção de termos cruzados também não foi capaz de rejeitar a hipótese nula de homoscedasticidade. Dessa forma, conclui-se que o modelo VAR com uma defasagem possui as propriedades desejadas para análise de curto prazo em ação.

Quadro 2 - Parâmetros e suas respectivas estatísticas *t* entre parênteses em referência ao VAR com uma defasagem estimado

$\Delta inad_t =$	0.08 (0.66)	$\Delta inad_{t-1} +$ (0.41)	$0.17\Delta endiv_{t-1} -$ (0.08)	$0.01\Delta cred_{liv_{t-1}} -$ (0.58)	$0.04\Delta spread_{t-1} -$ (0.08)	$0.002\Delta selic_{t-1} -$ (0.69)	$0.09\Delta prazo_{t-1} +$ (0.31)	$0.08\Delta ibc_{t-1} +$ (2.83)	$0.42*\Delta desocup_{t-1} -$ (3.02)	0.66*
$\Delta endiv_t =$	0.02 (0.52)	$\Delta inad_{t-1} +$ (3.97)	$0.42*\Delta endiv_{t-1} -$ (0.14)	$0.003\Delta cred_{liv_{t-1}} -$ (2.54)	$0.04\Delta spread_{t-1} +$ (1.92)	$0.01\Delta selic_{t-1} -$ (0.82)	$0.03\Delta prazo_{t-1} +$ (0.66)	$0.04\Delta ibc_{t-1} -$ (1.58)	$0.06\Delta desocup_{t-1} +$ (1.08)	0.06
$\Delta crédito_t =$	-0.016 (0.87)	$\Delta inad_{t-1} +$ (0.04)	$0.03\Delta endiv_{t-1} -$ (3.74)	$0.41*\Delta cred_{liv_{t-1}} -$ (0.66)	$0.06\Delta spread_{t-1} -$ (0.23)	$0.01\Delta selic_{t-1} -$ (0.91)	$0.19\Delta prazo_{t-1} +$ (1.66)	$0.63\Delta ibc_{t-1} -$ (1.03)	$0.23\Delta desocup_{t-1} +$ (0.95)	0.32
$\Delta spread_t =$	-0.02 (0.09)	$\Delta inad_{t-1} -$ (0.70)	$0.55\Delta endiv_{t-1} -$ (1.55)	$0.21\Delta cred_{liv_{t-1}} -$ (1.58)	$0.19\Delta spread_{t-1} +$ (1.99)	$0.09*\Delta selic_{t-1} +$ (0.19)	$0.05\Delta prazo_{t-1} +$ (0.11)	$0.05\Delta ibc_{t-1} +$ (1.25)	$0.35\Delta desocup_{t-1} -$ (0.20)	0.08
$\Delta selic_t =$	-0.30 (0.60)	$\Delta inad_{t-1} +$ (0.50)	$0.89\Delta endiv_{t-1} -$ (2.86)	$0.85*\Delta cred_{liv_{t-1}} +$ (1.02)	$0.27\Delta spread_{t-1} -$ (3.56)	$0.37*\Delta selic_{t-1} +$ (0.02)	$0.01\Delta prazo_{t-1} -$ (0.22)	$0.22\Delta ibc_{t-1} +$ (0.13)	$0.08\Delta desocup_{t-1} -$ (0.50)	0.46
$\Delta prazo_t =$	-0.02 (0.17)	$\Delta inad_{t-1} -$ (0.14)	$0.05\Delta endiv_{t-1} -$ (0.53)	$0.03\Delta cred_{liv_{t-1}} -$ (0.90)	$0.05\Delta spread_{t-1} +$ (1.21)	$0.03\Delta selic_{t-1} -$ (1.66)	$0.19\Delta prazo_{t-1} -$ (0.02)	$0.01\Delta ibc_{t-1} -$ (0.24)	$0.03\Delta desocup_{t-1} -$ (1.71)	0.32*
$\Delta ibc_t =$	-0.05 (0.97)	$\Delta inad_{t-1} +$ (1.01)	$0.20\Delta endiv_{t-1} -$ (0.91)	$0.03\Delta cred_{liv_{t-1}} -$ (2.18)	$0.06\Delta spread_{t-1} -$ (1.15)	$0.01\Delta selic_{t-1} -$ (0.11)	$0.01\Delta prazo_{t-1} -$ (2.27)	$0.26\Delta ibc_{t-1} -$ (0.39)	$0.03\Delta desocup_{t-1} -$ (0.25)	0.03
$\Delta desocup_t =$	-0.001 (0.01)	$\Delta inad_{t-1} -$ (2.45)	$0.63\Delta endiv_{t-1} +$ (0.05)	$0.002\Delta cred_{liv_{t-1}} +$ (2.11)	$0.08\Delta spread_{t-1} -$ (0.44)	$0.01\Delta selic_{t-1} -$ (0.24)	$0.02\Delta prazo_{t-1} -$ (0.92)	$0.14\Delta ibc_{t-1} +$ (6.78)	$0.61*\Delta desocup_{t-1} -$ (1.91)	0.26*

Fonte: Elaborado pelo autor

Valor entre parêntese é a estatística t. *Significância a 5%. Valor entre parêntese () > 1,96

As equações do Quadro 2 acima apresentam os parâmetros e suas respectivas estatísticas t entre parênteses em referência ao VAR com uma defasagem estimado. Com referência aos indicadores de crédito, os coeficientes estimados indicam a presença de persistência somente na dinâmica temporal da taxa de crescimento do Endividamento, com a variável defasada em um período causando um efeito positivo na importância de 0,42 no período corrente. Em relação ao Crédito, o coeficiente autorregressivo de ordem 1 possui sinal negativo, o que sugere que um aquecimento na dinâmica do Crédito no período anterior está conectado à um arrefecimento na taxa de crescimento do mesmo no período corrente.

Destaca-se também que a taxa de crescimento da Desocupação em $t - 1$ possui um efeito marginal significativo somente sobre a Inadimplência, sendo o coeficiente igual à 0,42. Por fim, um aumento de 1% na taxa de crescimento do Crédito em $t - 1$ causa uma queda de 0,85% na taxa de crescimento da Selic-Over no período t , o que sugere uma atuação pró-cíclica da política monetária em relação ao Crédito com recursos livres direcionado à pessoas físicas.

4.5 Função Impulso Resposta

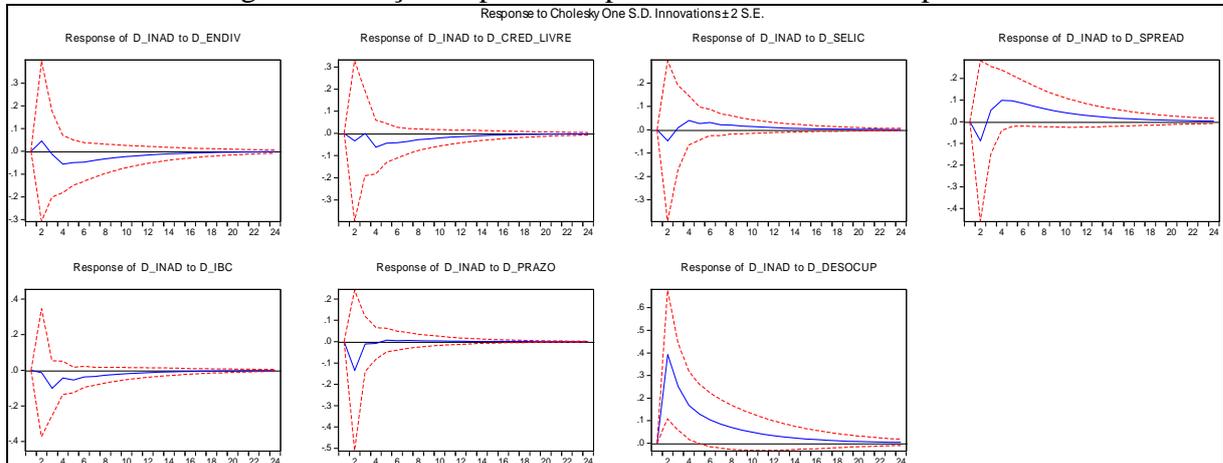
Assim como discutido na abordagem metodológica, uma das especificações alternativas do modelo VAR consiste em reestruturá-lo na forma de um Vetor de Médias Móveis (VMA), o qual é tido como uma ferramenta útil para avaliar a interação temporal entre as séries temporais (Enders, 2008).

Em termos práticos, a partir da decomposição de Cholesky é possível estimar os coeficientes de multiplicadores de impacto e avaliar o efeito dinâmico de choques aleatórios de uma dada série temporal (Impulso) sobre a trajetória temporal de outra série do modelo VAR (Resposta). A transformação das séries em termos de taxa de crescimento auxilia na interpretação dos resultados e o ajustamento realizado sobre a decomposição de Cholesky nos permite estimar o impacto de choque aleatório de um desvio padrão sobre as demais variáveis.

A Figura 2 apresenta o efeito dos distúrbios aleatórios sobre a dinâmica da taxa de Inadimplência. Em relação à interação com aos demais indicadores de crédito ao consumidor, um choque aleatório de um desvio padrão sobre a taxa de Endividamento está associado à um aumento inicial da taxa de crescimento da Inadimplência e uma posterior queda do quarto ao décimo terceiro mês. No caso de um distúrbio não antecipado na dinâmica de crescimento do

Crédito, observa-se um efeito negativo sobre a taxa de crescimento da Inadimplência, o qual atinge um pico após o quinto mês e permanece presente até o décimo segundo período.

Figura 2- Função Impulso Resposta da Taxa de Inadimplência



Fonte: Elaborado pelo autor. As linhas tracejadas em vermelho representam o intervalo de confiança a 95%.

Distúrbios positivos sobre taxa de crescimento do *Spread* e da Selic causam impacto na mesma direção sobre a Inadimplência, diferindo entre si somente em intensidade. O impacto inicial do distúrbio é uma queda na Inadimplência, provavelmente causado pelo ambiente de menor volume de Crédito e em consequência Endividamento causado.

A partir do segundo período o sinal se altera, com a taxa de Inadimplência sofrendo um aumento que perdura mais de dez períodos em cada caso, reflexo do maior custo de rolagem da dívida e do crédito obtido. Destaca-se que o efeito do distúrbio no *Spread* bancário é maior se comparado à taxa Selic, indicando que a taxa de crescimento da Inadimplência é mais sensível em relação à primeira.

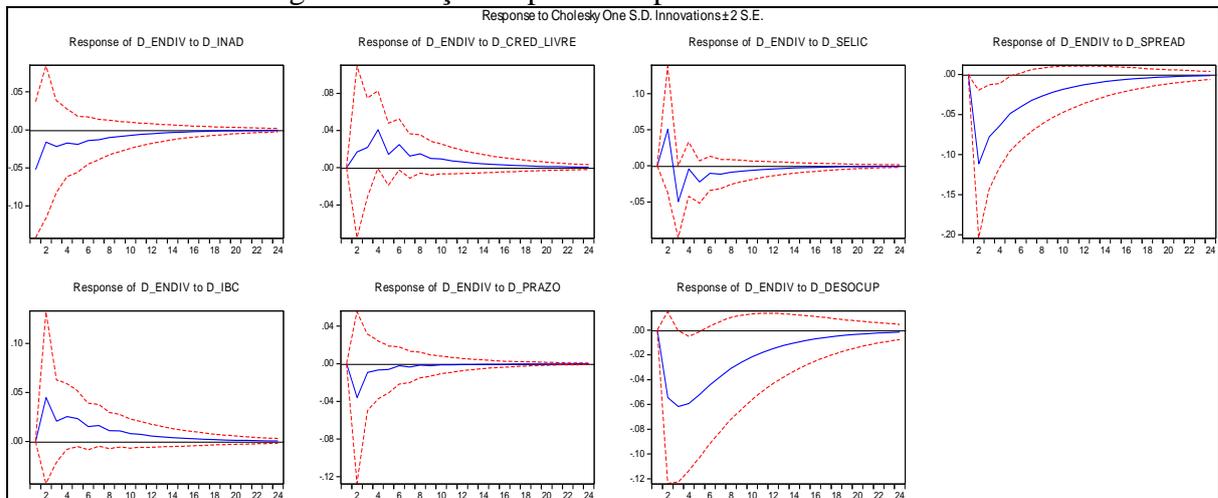
Um choque de um desvio padrão no Prazo e no IBC causa uma queda na taxa de Inadimplência, com o pico sendo observado em $t + 3$. Esse resultado é explicado pela maior folga no cumprimento das dívidas no primeiro caso, e em uma melhoria nas condições econômicas e financeiras dos agentes no segundo.

Por fim, um choque transitório na taxa de Desocupação causa uma alteração mais efetiva na taxa de Inadimplência, se comparada às demais séries em análise, causando um aumento de até 0,4 pontos no desvio padrão da taxa de crescimento da Inadimplência. A função de impulso-resposta demonstra ainda uma forte persistência do distúrbio da taxa de Desocupação sobre a Inadimplência, sendo percebido ainda 18 meses depois.

Analisando o efeito dos distúrbios transitórios sobre a dinâmica da taxa de crescimento do Endividamento, ressalta-se que um choque não antecipado na Inadimplência causa um impacto negativo imediato no Endividamento, atenuando seu efeito nos períodos posteriores, persistindo até aproximadamente o décimo quinto mês. Já um distúrbio na taxa de crescimento do Crédito causa um efeito positivo sobre o Endividamento, possuindo picos no quinto e sétimo período, respectivamente.

Tanto um distúrbio sobre o *Spread* quanto sobre a Taxa de Desocupação causam um efeito negativo e persistente sobre a dinâmica de Endividamento dos indivíduos. Ressalta-se que uma maior diferença entre a taxa de aplicação e a taxa de captação reduz a propensão dos agentes a se endividarem. Por outro lado, o aumento na taxa de Desocupação causa simultaneamente uma redução no acesso ao Crédito e um aumento na taxa de Inadimplência, desse modo, a função impulso-resposta sugere que o primeiro efeito é predominante no curto prazo sobre o segundo.

Figura 3- Função Impulso Resposta do Endividamento



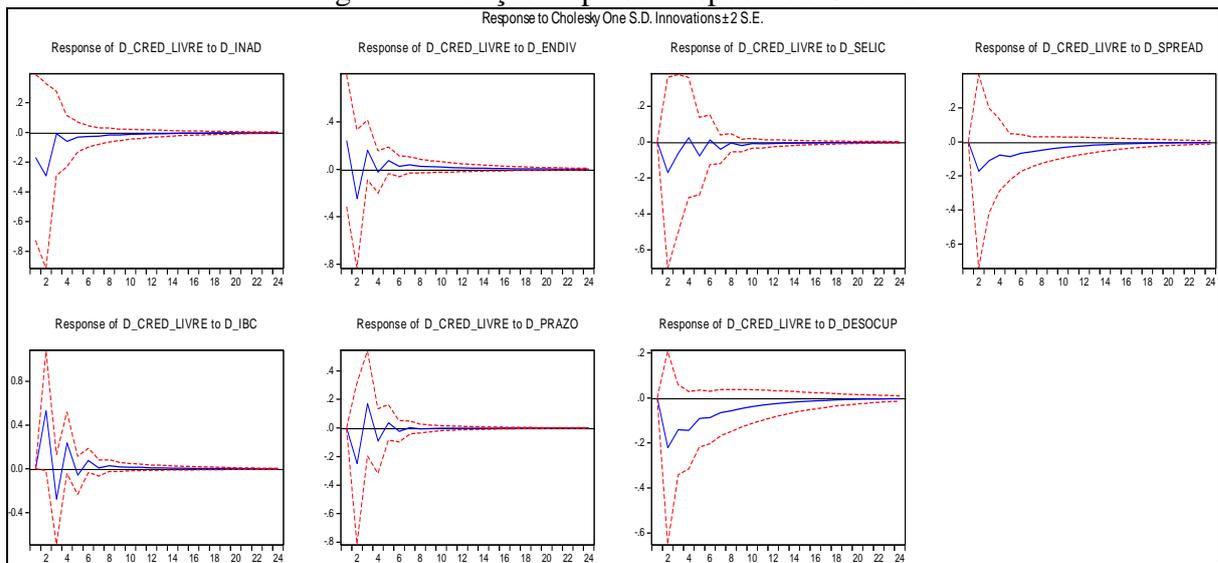
Fonte: Elaborado pelo autor. As linhas tracejadas em vermelho representam o intervalo de confiança a 95%.

Já em referência à sensibilidade do Crédito em relação aos distúrbios transitórios, um choque positivo não antecipado na taxa de Inadimplência gera uma queda imediata na taxa de crescimento do Crédito, porém o efeito perdura somente por aproximadamente cinco períodos. Em relação à taxa de crescimento do Endividamento, o impacto sobre o Crédito oscila em torno de zero, indicando que o risco associado ao maior Endividamento por um lado e a melhoria nas condições de mercado de outro se anulam entre si.

Um choque aleatório de um desvio padrão na taxa de Desocupação causa uma forte queda na taxa de crescimento do Crédito, sugerindo uma alta sensibilidade do mercado de crédito em relação às condições vigentes no mercado de trabalho. A mesma dinâmica é observada quanto a um distúrbio no *Spread* bancário, de forma que o aumento dos custos de captação de recursos reduz a propensão a absorver crédito de pessoas físicas.

Tanto um distúrbio sobre o *Spread* quanto sobre a Taxa de Desocupação causam um efeito negativo e persistente sobre a dinâmica de Endividamento dos indivíduos. Ressalta-se que uma maior diferença entre a taxa de aplicação e a taxa de captação reduz a propensão dos agentes a se endividarem. Por outro lado, o aumento na taxa de Desocupação causa simultaneamente uma redução no acesso ao Crédito e um aumento na taxa de Inadimplência, desse modo, a função impulso-resposta sugere que o primeiro efeito é predominante no curto prazo sobre o segundo.

Figura 4 - Função Impulso Resposta do Crédito



Fonte: Elaborado pelo autor. As linhas tracejadas em vermelho representam o intervalo de confiança a 95%.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil viveu a expansão no crédito no início de 2003 e com isso ampliou o endividamento das famílias, provocado por uma maior inclusão financeira. Mas, durante aquele período, as condições econômicas apresentavam-se favoráveis, no entanto, durante o período estudado (2012 a 2018) presenciou-se uma crise econômica que ainda hoje repercute.

Desta forma o presente estudo propôs um modelo que permitiu analisar as inter-relações entre as variáveis de crédito, endividamento e ocupação, além das taxas de juros e de spread bancário e seus impactos na economia.

Todas as variáveis são passivas de endogeneidade e isso justifica a opção por um modelo vetorial autorregressivo (VAR) cujas estimações permitem destacar, por exemplo, a influência da variável desocupação sobre as demais, especialmente na inadimplência, pois verificamos que no período onde houve um crescimento considerável da desocupação a taxa de inadimplência cresceu em direção similar. Ademais, tal impacto, conforme o modelo, ocorre já no período subsequente em que ocorre a desocupação do indivíduo. A causa sugerida para tal achado reside no fato de que a economia nacional se encontra em período de elevado nível de desemprego e não há cultura de poupança, de forma que as famílias perdem capacidade financeira para honrar seus compromissos, gerando inadimplência.

O modelo confirma ainda a redução do estímulo ao crescimento econômico, já que o esgotamento e a elevada inadimplência acabam por restringir ainda mais a oferta de crédito e/ou utilizando da análise de risco, elevam suas taxas de juros, ampliando o *Spread*.

Ademais, cabe destacar que em um cenário atual de taxas de juros em níveis muito baixos mesmo historicamente, os poupadores recebem menos, mas os spreads bancários não declinaram na mesma medida. Neste aspecto, a edição da Resolução 4.655, de 26 de abril de 2018, que alterou a cobrança de encargos decorrentes de atrasos no pagamento de cartão de crédito e a elevação da competitividade entre as instituições com crescimento significativo das portabilidades de operações de crédito, especialmente, crédito consignado contribuiriam com o aumento da concorrência e com o estímulo à redução da inadimplência.

Por essa ótica, podemos inferir que o *Spread*, que é a diferença de taxas que os bancos pagam para captar os recursos em contrapartida com as taxas que emprestam estes mesmos recursos, permanece em patamar elevado, embora ao final do período tenha havido redução, mas quando se olha todo o horizonte estudado, houve elevação.

Neste contexto, constatou-se que a mera redução da taxa básica de juros não provocou a retomada almejada no consumo, pois há um grande entrave na economia, que é a alta taxa de desocupação. O problema está na demanda, haja visto que uma parcela significativa da população não dispõe de capacidade financeira para arcar compromissos e/ou está inadimplente no mercado, restringindo a tomada de crédito.

Quando se analisa conjuntamente o crescimento do país, podemos concluir que a elevação da concessão de crédito, em primeiro momento, pode colaborar para a expansão do Produto Interno Bruto (PIB) à medida que amplia o consumo privado, este sendo um dos componentes da fórmula daquele. Todavia, para o êxito do progresso sustentável serão necessárias políticas complementares, e diante do que foi investigado, é importante a redução da taxa Selic, tendo em vista que estimula a atividade produtiva, ao passo que com menor rentabilidade, os aplicadores tendem investir no consumo ou em atividade empresarial, este último é importantíssimo para redução da desocupação e melhoras dos demais indicadores.

Para o governo, isto também é muito positivo, pois reduz o endividamento do Estado, melhorando sua saúde financeira e oportunizando o direcionamento de recursos que antes eram destinados ao pagamento de dívidas para o investimento no país, proporcionando elevação da atividade econômica e geração de empregos.

Em paralelo, para a retomada do crescimento econômico, o mercado aguarda que o governo promova algumas reformas, em especial a tributária e fiscal, que estimule os investimentos privados a longo prazo, pois atualmente é muito oneroso empreender e espera-se que haja uma simplificação tributária, os investimentos em atividade produtiva sejam elevados com ampliação da oferta de trabalho, reduzindo, portanto, a taxa de desocupação e impactando positivamente os demais índices e assim a economia do país volte a crescer em patamares desejados.

REFERÊNCIAS

- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Resolução nº 4.655, de 26 de abril de 2018**. Dispõe sobre a cobrança de encargos em decorrência de atraso no pagamento ou na liquidação de obrigações relacionadas com faturas de cartão de crédito e de demais instrumentos de pagamento pós-pagos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 de abril de 2018. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o&numero=4655>>. Acesso em 18 jun. 2019.
- BRASIL. Lei nº 10.820, de 17 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a autorização para desconto de prestações em folha de pagamento, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 17 dezembro 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.820.htm>. Acesso em: 18 jun. 2019.
- BUENO, Rodrigo de Losso da Silveira. **Econometria de séries temporais**. 2ª ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2011.
- CAMPARA, Jéssica Pulino et al. O Dilema dos Inadimplentes: Antecedentes e Consequentes do "nome sujo". **REMark**, v. 15, n. 1, p. 71, 2016.
- CAMPBELL, John Y.; PERRON, Pierre. **Pitfalls and opportunities: what macroeconomists should know about unit roots**. NBER macroeconomics annual, v. 6, p. 141-201, 1991.
- CARVALHO, Laura. **Valsa Brasileira: Do boom ao caos econômico**. 1ª Ed. São Paulo, SP: Todavia, 2018.
- ENDERS, Walter. **Applied econometric time series**. John Wiley & Sons, 2008
- FEBRABAN. Federação Brasileira de Bancos. **Panorama do Mercado de Crédito**. Agosto de 2018. Disponível em: <https://cmsportal.febraban.org.br/Arquivos/documentos/PDF/Panorama%20de%20Cr%C3%A9dito_AGOSTO_2018.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2019.
- FEBRABAN. Federação Brasileira de Bancos. **Panorama do Mercado de Crédito: Março de 2019**. Disponível em: <https://org.br/Arquivos/documentos/PDF/Panorama%20Boletim%20de%20Cr%C3%A9dito_Mar19cmsportal.febraban..pdf>. Acesso em: 28 abr. 2019.
- IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **A evolução do crédito no Brasil entre 2003 e 2010**. Textos para discussão: Rio de Janeiro, 2015.
- JERONIMO, Mateus Tortorelli; PRAZERES, Fabiano Siqueira dos. **A inadimplência e a liberalidade das linhas de crédito: um estudo de caso em uma instituição financeira**. Revista Eletrônica "Diálogos Acadêmicos" (ISSN: 0486-6266), v. 08, nº 1, p. 04-29, jan-jul, 2015.

JUNIOR, Gilberto Borça; GUIMARAES, Danilo. **Impacto do ciclo expansionista de crédito à pessoa física no desempenho da economia brasileira 2004-2013**. Produções do BNDES. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/6243/1/RB%2043%20Impacto%20do%20ciclo%20expansionista_P.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2019.

MATTOS, Fernando Augusto Mansor de; NASCIMENTO, Natassia. **Mercado de trabalho, salário mínimo e estrutura tributária: impactos sobre o perfil distributivo brasileiro em perspectiva histórica**. Tempo e Argumento, Florianópolis, v. 11, n. 27, p. 429 - 474, maio/ago. 2019.

ROSSATO, Vanessa Piovesan; BESKOW, Rhuan Pivetta; PINTO, Nelson Guilherme Machado. **O Endividamento e os seus Consequentes nas Capitais Brasileiras de 2010 a 2017**. Revista de Administração IMED, Passo Fundo, v. 9, n. 1, p. 94-113, jun. 2019. ISSN 2237-7956. Disponível em: <https://seer.imed.edu.br/index.php/raimed/article/view/3098>. Acesso em: 09 set. 2019.

SANTOS, José Odálio dos; FAMA, Rubens. **Avaliação da aplicabilidade de um modelo de credit scoring com variáveis sistêmicas e não-sistêmicas em carteiras de crédito bancário rotativo de pessoas físicas**. R. Cont. Fin., USP, São Paulo, nº. 44, p. 105 - 117, Maio/Agosto 2007.

SBICCA, Adriana; FLORIANI, Vinicius; JUK, Yohanna. **Expansão do crédito no Brasil e a vulnerabilidade do consumidor**. Revista Economia e Tecnologia, Curitiba, v. 8, n. 4, 2012.

SELAU, Lisiane Priscila Roudão; RIBEIRO, José Luís Duarte. **Uma sistemática para construção e escolha de modelos de previsão de risco de crédito**. Gest. Prod., São Carlos, v. 16, n. 3, p. 398-413, jul.-set. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v16n3/v16n3a07.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2019.

SILVA, L. F. S., VIEIRA, V. A. FAIA, V. S. **Fatores determinantes do endividamento e da inadimplência associados à propensão de falência da pessoa física**. Análise. Porto Alegre, v. 23, n. 3, p. 207-221, set-dez. 2012.

UNICAMP. Instituto de Economia. **Causalidade e Modelos VAR: Econometria II**. Disponível em: <http://www4.eco.unicamp.br/docentes/gori/images/arquivos/EconometriaII/Ce731Aula11_CausalidadeVAR.pdf>. Acesso em: 14 maio 2019.

VASCONCELOS, Daniel de Santana; KLAUMANN, Ana Paula; IPIRANGA, Andrey Hamilka. **Bancos públicos e política anticíclica: uma análise exploratória com indicadores de alavancagem e liquidez da Caixa Econômica Federal, Banco do Brasil e BNDES, no período de 2005 a 2014**. Textos de Economia, Florianópolis, v. 21, n. 2, p. 26-49, out. 2018. ISSN 2175-8085. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/economia/article/view/2175-8085.2018v21n2p26/37745>>. Acesso em: 01 jun. 2019.

ZANIBONI, Natália Cordeiro. **A inadimplência do sistema financeiro no Brasil explicada por meio de fatores macroeconômicos**. Dissertação (Mestrado em Administração) -

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

APÊNDICE A – TESTE DE CORRELAÇÃO SERIAL

Tabela 6- Teste de Correlação Serial

Defasagens	Estatística- LM	p-valor
1	68.93	0.31
2	58.83	0.66

Fonte: Elaborado pelo autor.

Hipótese Nula: Ausência de Correlação Serial. Estatística do teste segue a distribuição χ^2 com 64 graus de liberdade.

APÊNDICE B – TESTE DE HETEROSCEDASTICIDADE

Tabela 7- Teste de Heteroscedasticidade

Estatística χ^2	Graus de liberdade	P-valor
1596.27	1584	04093

Fonte: Elaborado pelo autor.

Hipótese Nula: Homoscedasticidade nos resíduos.

APÊNDICE C – FEC E FACP DOS RESÍDUOS DO VAR ESTIMADO

Figura 5 - FAC e FACP dos Resíduos do VAR Estimado



Fonte: Elaborado pelo autor.