



Universidade de Brasília
Departamento de Economia
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da
Informação e Documentação (FACE)
Mestrado Profissional em Economia do Setor Público

ENDIVIDAMENTO DAS FAMÍLIAS BRASILEIRAS NO SISTEMA FINANCEIRO NACIONAL: O IMPACTO DE INDICADORES MACROECONÔMICOS

Geovane de Oliveira Lopes

Brasília, DF
2012



Universidade de Brasília
Departamento de Economia
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da
Informação e Documentação (FACE)
Mestrado Profissional em Economia do Setor Público

Geovane de Oliveira Lopes

ENDIVIDAMENTO DAS FAMÍLIAS BRASILEIRAS NO SISTEMA FINANCEIRO NACIONAL: O IMPACTO DE INDICADORES MACROECONÔMICOS

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Economia do Setor Público da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação (FACE) da Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Economia do Setor Público.

Orientadora: Prof. Dra. Maria Eduarda Tannuri Pianto

Brasília
2012

*Para Francisco.
(in memoriam)*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pelo dom da vida.

A professora Madu pelo auxílio e sugestões oportunas para o enriquecimento do trabalho.

Agradecimentos especiais à minha namorada e companheira Mariana Soares pela compreensão nas horas em que estive ocupado sem lhe dar a atenção que deveria.

Às minhas duas irmãs Nayara e Suellen Lopes e minha tia Lúcia pela base familiar que me proporcionaram nesse período, sempre torcendo pelas minhas vitórias. Ao meu pai Francisco que mesmo não estando entre nós ainda me dá força para alcançar meus objetivos.

A meus companheiros de mestrado e aos meus amigos de infância pela força e pelos momentos de descontração nesse período de dedicação.

A todas as pessoas que de certa forma contribuíram para que eu atingisse esse objetivo.

Muito obrigado a todos.

RESUMO

A expansão da oferta de crédito nos últimos anos causada principalmente pelo aumento dos prazos e da diminuição das taxas de juros fez com que o endividamento das famílias brasileiras atingisse patamares nunca antes experimentados. É certo que o maior acesso ao crédito pode trazer benefícios como o aumento do poder de compra, mas em determinado nível o devedor pode não conseguir arcar com suas obrigações. O presente trabalho visa identificar uma possível relação de séries macroeconômicas com o endividamento e a inadimplência das pessoas físicas. Em particular buscamos entender o comportamento dinâmico das séries em questão e possivelmente, os seus determinantes com a utilização da metodologia de vetores autorregressivos (VAR) e modelos de correção de erros (MCE). Os resultados mostraram que o endividamento não possui relação com a inadimplência, mas ambas as séries são sensíveis ao prazo médio das operações de crédito.

Palavras-chave: endividamento, inadimplência, vetores autorregressivos.

ABSTRACT

The expansion of credit in recent years caused mainly by increasing delays of credit operations and decreasing interest rates has made the Brazilian household indebtedness reached levels never before experienced. It is true that increased access to credit can bring benefits such as increased purchasing power, but at some level may be unable to carry out its obligations. The present work aims to identify a possible relationship of macroeconomics series to household indebtedness and default risk in order to understand the dynamic behavior of the series in question and possibly their determinants using the methodology of vector autoregressive (VAR) and vector errors correction (VEC). The results showed that the debt has no relationship to default, but both series are sensitive to delays of credit operations.

Keywords: household indebtedness, credit default, vector autoregressive

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADF – Augmented Dickey-Fuller

AIC – Akaike Information Criterion

ARIMA – Modelo autoregressivo integrado com médias móveis

BACEN – Banco Central do Brasil

BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social

FIR – Função Impulso Resposta

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

MCE – Modelo de Correção de Erros

PIB – Produto Interno Bruto

PME – Pesquisa Mensal de Emprego

SFN – Sistema Financeiro Nacional

VAR – Vetores Autorregressivos

VEC – Vetores de Correção de Erros

Lista de Tabelas

Tabela 1–TesteVAR Pairwise Granger Causality/Block Exogeneity Wald.....	23
Tabela 2–Critério de seleção de ordem do VAR.....	24
Tabela 3–Estimativas do modelo VAR	25
Tabela 4–Tabela de raízes AR.....	27
Tabela 5–VAR Teste de autocorrelação serial dos resíduos LM	28
Tabela 6–Teste de normalidade.....	29
Tabela 7–VAR Teste de heterocedasticidade dos resíduos	30
Tabela 8–Decomposição da variância dos erros de previsão – Endividamento.....	34
Tabela 9–Decomposição da variância dos erros de previsão – Inadimplência PF.....	35
Tabela 10–Teste de co-integração de Johansen.....	36
Tabela 11–Estimativas do modelo VEC.....	38
Tabela 12–Teste de causalidade de Granger para as variáveis endividamento e inadimplência PF.....	39
Tabela 13–Testes de raiz unitária ADF.....	45
Tabela 14–Estimativas do VAR irrestrito de segunda ordem	45
Tabela 15–Decomposição da variância dos erros de previsão – Taxa de desemprego	51
Tabela 16–Decomposição da variância dos erros de previsão – Prazo médio	51
Tabela 17–Decomposição da variância dos erros de previsão – Spread médio	52
Tabela 18–Estimativas do modelo VEC.....	52
Tabela 19–Vetor normalizado - teste de co-integração de Johansen.....	53

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Grau de endividamento da população com dívidas no SFN (Estoque da massa salarial em relação aos créditos com recursos livres)	8
Gráfico 2 – Indicador Serasa Experian de Inadimplência do Consumidor - Sem Ajuste Sazonal (Média de 2009 = 100)	10
Gráfico 3 – Taxa de crescimento mensal do Índice de Inadimplência e da Taxa de inadimplência do BACEN.....	10
Gráfico 3 – Taxa de desemprego referência: 30 dias - RMs	11
Gráfico 4 – Prazo médio consolidado das operações de crédito com recursos livres referenciais para taxa de juros: Total pessoa física em dias.....	12
Gráfico 5 – Spread médio das operações de crédito com recursos livres referenciais para taxa de juros (pré-fixado) - Total pessoa física - p.p.	14

Lista de Figuras

Figura 1 – Raízes inversas do polinômio característico	27
Figura 2 – Função Impulso-Resposta (FIR) do Endividamento.....	32
Figura 3 – Função Impulso-Resposta (FIR) da taxa de inadimplência	33
Figura 4 – Função Impulso-Resposta (FIR) da Taxa de Desemprego	48
Figura 5 – Função Impulso-Resposta (FIR) do Prazo médio das operações de crédito.....	49
Figura 6 – Função Impulso-Resposta (FIR) do Spread médio das operações de crédito.....	50

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. ESTUDOS EMPÍRICOS.....	3
3. DADOS MACROECONÔMICOS	7
3.1. A SÉRIE DO ENDIVIDAMENTO DAS FAMÍLIAS NO SFN.....	7
3.2. A SÉRIE DO ÍNDICE DE INADIMPLÊNCIA DAS PESSOAS FÍSICAS	9
3.3. A SÉRIE DO DESEMPREGO	11
3.4. A SÉRIE DO PRAZO MÉDIO DAS OPERAÇÕES DE CRÉDITO NO SFN	12
3.5. A SÉRIE DOS SPREADS MÉDIOS DAS OPERAÇÕES DE CRÉDITO NO SFN	13
4. METODOLOGIA.....	14
4.1. VETORES AUTORREGRESSIVOS (VAR).....	14
4.2. FUNÇÃO IMPULSO-RESPOSTA (FIR) E DECOMPOSIÇÃO DE VARIÂNCIA	17
4.3. CO-INTEGRAÇÃO E VETORES DE CORREÇÃO DE ERRO(VEC)	18
4.4. TESTE DE CAUSALIDADE DE GRANGER	21
5. RESULTADOS	22
5.1. VETORES AUTORREGRESSIVOS (VAR).....	22
5.2. FUNÇÃO IMPULSO-RESPOSTA (FIR) E DECOMPOSIÇÃO DE VARIÂNCIA	30
5.3. CO-INTEGRAÇÃO E VETORES DE CORREÇÃO DE ERRO(VEC)	35
5.4. TESTE DE CAUSALIDADE DE GRANGER	39
6. CONCLUSÃO.....	40
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
8. ANEXO	45

1. INTRODUÇÃO

O acesso ao crédito pelas famílias, considerando trajetórias crescentes de emprego e renda, faz com que ocorra uma expansão do consumo de bens e serviços, em geral, aumentando o seu padrão de vida e o bem estar social. Dados do Banco Central do Brasil apontam que a trajetória da oferta de crédito tem sido crescente desde o ano 2004, onde o percentual de crédito total no sistema financeiro em relação ao PIB mais que dobrou nesse período: passou de 24,2% em março de 2004 chegando ao patamar de 49% em dezembro de 2011, mesmo com efeitos negativos oriundos da crise financeira mundial que teve início em 2008, ocasionando uma leve retração nessa tendência em meados do ano de 2009.

Segundo dados divulgados pelo Ministério da Fazenda em 2012, a participação do SFN no financiamento do setor privado quando comparada a outros países ainda é baixa (Brasil, 2012). Nos Estados Unidos, o país com a maior relação crédito/PIB, esse percentual era de 202% ainda em 2010, seguido pelo Japão com 169%. Essa relação em países como China e África do Sul responde por mais de 120%. Ainda de acordo com a entidade governamental, ponderando os fatores de crescimento econômico, é possível aumentar a expansão do saldo de crédito, sem comprometer a saúde financeira brasileira. Diversos fatores são responsáveis por essa nova tendência, como a melhora das condições da oferta de crédito ocasionada entre outros pelo aumento do prazo das operações de crédito e diminuição das taxas de juros. A maior disponibilização de crédito também deriva da maior bancarização dos brasileiros e pela trajetória de crescimento da economia com o aumento do número de empregos formais – criação de 17,3 milhões de postos de trabalho, o crescimento do rendimento real – aumento de 66% do salário mínimo real – e da massa salarial, aliados às políticas governamentais de inclusão social e financeiras.

De acordo com Martins & Ferraz (2009), o carro chefe do processo de aprofundamento do mercado de crédito no Brasil são as operações com destino às famílias. A expansão do crédito às famílias cresceu 242% de janeiro de 2004 a dezembro de 2009, demonstrando que mesmo com a crise financeira a tendência de crescimento permaneceu robusta. No que concerne aos créditos às famílias, o crédito pessoal (consignado e não consignado), os créditos para aquisição de veículos e aqueles destinados a habitação foram os que mais se expandiram no período em questão.

O saldo das operações de crédito vem crescendo a uma velocidade superior a massa de salário das famílias, ocasionando o aumento do endividamento, mas não implica necessariamente em risco de inadimplência. Como mencionado anteriormente, a melhora das condições de financiamento pode fazer com que um mesmo nível de endividamento possa estar comprometendo uma parcela menor da renda das famílias. No entanto, a crescente disponibilização do crédito implica maior monitoramento dos níveis de endividamento e seus condicionantes pelas instituições financeiras, pois a partir de determinado patamar, é possível que as famílias não consigam arcar com as obrigações (sobreendividamento), ocasionando a inadimplência e as consequências a ela inerentes, como cortes das linhas de crédito e surgimento de dívidas com altos juros e multas agregados. Linardi (2008) aponta que a taxa de inadimplência é um importante termômetro da economia, pois as instituições financeiras a utilizam para verificar a solidez do sistema financeiro e antever o risco de crédito. Altas taxas de inadimplência incorrem em maior risco a que as transações financeiras estarão suscetíveis.

Diante do exposto, o presente trabalho visa identificar uma possível relação de séries macroeconômicas com o endividamento e a inadimplência das pessoas físicas no sentido de entender o comportamento dinâmico das séries em questão e possivelmente, os seus determinantes. Assim, para tratar do estudo, optamos pela utilização da modelagem VAR – Vetores Autorregressivos – uma vez que esse tipo de análise permite que se examinem as relações lineares entre as séries macroeconômicas com seus valores defasados no tempo, tratando todas como endógenas no modelo, de forma simultânea. Com as Funções Impulso-Resposta e a Decomposição da Variância que são obtidas por meio do VAR é possível verificar se um choque (ou inovação) em uma variável afeta não somente essa variável, mas também o efeito que é transmitido para todas as outras variáveis endógenas por meio da estrutura dinâmica da modelagem VAR, assim como a variação nas séries em componentes de choques. Essa metodologia dos modelos autorregressivos visa identificar o impacto dinâmico das perturbações aleatórias sobre o sistema de equações e vem sendo utilizada em alternativa à abordagem tradicional de equações simultâneas. É basicamente uma extensão do processo autoregressivo univariado.

Para tanto, além desta introdução, o trabalho será estruturado com mais cinco seções. A segunda seção aborda os estudos recentes sobre as séries macroeconômicas envolvidas no trabalho, com foco no endividamento das famílias no sistema financeiro e na inadimplência. A

terceira seção apresenta os dados e séries utilizadas de forma mais detalhada. A quarta seção se envereda pela metodologia empregada, contemplando as especificações do modelo e os procedimentos econométricos empregados. Os resultados empíricos podem ser visualizados na quinta seção e a última seção apresenta a conclusão do trabalho.

2. ESTUDOS EMPÍRICOS

Nesta seção, busca-se dar destaque aos estudos recentes que abordam os as séries macroeconômicas do endividamento das famílias no SFN e do índice de inadimplência para pessoas físicas, além de alguns dos seus determinantes, a começar pela série do endividamento.

Esse é um importante indicador da vulnerabilidade do equilíbrio orçamentário dos indivíduos ou das famílias. O endividamento exacerbado (sobreendividamento) pode acarretar danos à saúde financeira das famílias, causando apreensão por parte dos credores. O trabalho de Schmidt Neto (2009) conceitua o sobreendividamento baseando-se na definição proposta pela legislação francesa, uma vez que muitos trabalhos na literatura econômica brasileira adotaram a mesma definição, a saber: situação que impossibilita o devedor com boa índole de honrar o conjunto de suas dívidas não profissionais, exigíveis e vincendas.

A criação da necessidade de crédito, em geral, acaba por gerar um alto grau de endividamento, ocasionando em muitas vezes a insolvência civil. Não obstante, o endividamento de maior grau pode acarretar na contração das despesas de consumo privado, com o racionamento do crédito, uma vez que famílias endividadas podem não arcar com seus compromissos financeiros, afetando os níveis de confiança necessários ao normal funcionamento do mercado de crédito. Ainda segundo Schmidt Neto (2009), o descumprimento ou inadimplência não implica necessariamente endividamento, mas muito frequentemente os casos de descumprimento contratual têm por base o sobreendividamento. Posto isso, a utilização das séries do endividamento das famílias no SFN serviriam como subsídio para a antecipação da inadimplência, o que seria muito útil para as instituições financeiras diminuírem os prejuízos esperados decorrentes das operações em atraso por conta dos maus pagadores, tendo como subsídio para a compreensão do endividamento o comportamento de variáveis macroeconômicas.

Os trabalhos sobre o endividamento tentam identificar as motivações para o alto consumo em âmbito microeconômico e em muitos casos, traçam perfis dos endividados. Poucos trabalhos

se enveredam pela abordagem macroeconômica. O trabalho de Schmidt Neto (2009) evidencia que o *marketing* e propaganda incisivos estimulam a sociedade a criar demandas quando se exploram as fraquezas do ser humano. Assim, como a sociedade vive em um ambiente imediatista onde o prazer do consumo e melhora das condições de vida são razões de viver, a procura pela felicidade supera a responsabilidade.

A Pesquisa de Endividamento do Consumidor (PEC), elaborada bimestralmente desde 2006 pelo departamento de economia do sistema Fecomércio de Minas Gerais, caracteriza o perfil das pessoas endividadas de Belo Horizonte, mensurando também a inadimplência. O objetivo da pesquisa é orientar os empresários dos ramos do comércio de bens, serviços e turismo no sentido de acompanhar as mudanças das preferências do consumidor, o nível de comprometimento da renda e as dívidas em atraso. É uma importante ferramenta para o entendimento do comportamento do consumidor no sentido de melhor entender o nível do endividamento e da inadimplência, evidenciando suas tendências, mas não traça nenhuma relação com o comportamento de fatores macroeconômicos. Na referência de setembro/outubro de 2010, os resultados mostraram que mais da metade dos respondentes eram pessoas com até 34 anos de idade, com o segundo grau completo e incompleto e com renda até cinco salários mínimos. Os dados ainda mostraram uma retração tanto da inadimplência quanto do endividamento.

Trindade (2009) apresentou os resultados de uma pesquisa feita em 2.500 mulheres em uma mesorregião do estado do Rio Grande de Sul com o objetivo de identificar os fatores que causam o endividamento nessa população em estudo. A autora utilizou técnicas como testes estatísticos, análise fatorial e análise de regressão e identificou que os fatores que estimulam a propensão ao consumo não são apenas de ordem financeira e racional, mas também de ordem psicológica¹ e cultural.

Em âmbito macroeconômico, BACEN (2011) evidencia a importância do cálculo do endividamento para as análises econômicas mensurando-o como a razão entre o saldo do crédito no SFN às pessoas físicas e a massa salarial ampliada disponível, enfatizando as aprimorações metodológicas ao longo do período de setembro de 2008 a setembro de 2010. O trabalho ainda faz referência à conexão com o indicador Crédito/PIB, no qual, por determinada ótica, pode ter bastante conexão com o endividamento das famílias. Destaca ainda o comportamento ascendente da trajetória do endividamento, associando essa tendência a fatores conjunturais tais como

¹Nesse caso pode-se atribuir grande parte do estímulo gerado aos meios incisivos de propaganda e publicidade.

aumento dos prazos das operações de crédito e diminuição sistemática dos juros, além do aumento da massa real de rendimentos.

O risco de crédito, responde pelas perdas que estão sujeitos os credores, decorrente do fornecimento do crédito a um devedor que se revela inadimplente. Instituições financeiras com baixos níveis de inadimplência, em geral, são menos propensas a falência (Tabak *et al*, 2010). Segundo Sicsú (2003), o conceito de inadimplência ainda não é unanimidade na literatura econômica, todavia, apesar de diferentes entre si, convergem para o mesmo significado. Existem abordagens por quantidade de operações, pelo montante em relação ao total de uma carteira de crédito, índices, entre outros. Alguns trabalhos como o de Annibal (2009), procuram definir a inadimplência e comparar algumas de suas definições comumente empregadas, utilizando técnicas estatísticas em informações do Sistema de Informações de Crédito do BACEN, além de outras fontes. O trabalho verifica que, dentre as abordagens por provisão, exposição e quantidade de operações inadimplidas, a que melhor mensura o nível de inadimplência é exatamente a última dentre as citadas, pois foi a mais precisa dentre as metodologias comparadas.

O trabalho de Fernandes & Souza (2010) procura encontrar uma relação entre inadimplência, spread das operações bancárias e outras variáveis macroeconômicas por meio da análise de regressão múltipla no período entre os anos 2000 e 2009. Os resultados apontam que a série da inadimplência possui uma correlação positiva com spread no âmbito das pessoas físicas, mas o sentido é negativo com relação às pessoas jurídicas, contrariando o pensamento econômico. Ainda nesse trabalho, o spread tem impacto negativo na taxa de desemprego e o prazo das operações resultou em impacto positivo, mas de menor intensidade que as outras séries no estudo.

Linardi (2008) estuda a relação entre a inadimplência, segregando as informações por instituições públicas e privadas, e algumas variáveis macroeconômicas como o hiato do produto, variação do rendimento médio dos ocupados, taxa de juros SELIC² e expectativa da inflação, utilizando a metodologia de vetores autorregressivos. Os resultados do trabalho indicam que a inadimplência responde significativamente a choques macroeconômicos das variáveis, sendo de forma mais intensa o efeito nas instituições públicas.

²É a taxa apurada no Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC), obtida mediante o cálculo da taxa média ponderada e ajustada das operações de financiamento por um dia, lastreadas em títulos públicos federais e cursadas no referido sistema ou em câmaras de compensação e liquidação de ativos, na forma de operações compromissadas.

A taxa de desemprego é o percentual de pessoas aptas a trabalhar, que procuraram emprego, mas não conseguiram algum posto de trabalho em relação ao total da população economicamente ativa. O estudo elaborado por Faustino *et al* (2010) busca identificar o impacto de algumas séries macroeconômicas no mercado de trabalho brasileiro, mais especificamente, busca entender os efeitos de algumas variáveis no emprego formal no período de 1999 a 2009. Os resultados indicaram a existência de uma relação positiva entre o emprego e o crescimento da produção industrial, considerada como *proxy* para o produto interno bruto (PIB) brasileiro. Além disso, o emprego reagiu negativamente à taxa de juros e a taxa de inflação medida pelo IPCA.

Os spreads das operações de crédito no Brasil, medidos basicamente como a diferença entre o custo do dinheiro para instituições financeiras e o quanto elas cobram para emprestar para seus clientes, vêm declinando de forma consistente desde 2003, como um leve aumento em 2009, fato que possivelmente deve estar ligado ao agravamento da crise internacional, mas voltando à tendência de decaimento posteriormente. Alguns trabalhos tentam relacionar a série do spread com outras informações de nível macroeconômico. Koyama & Nakane (2002) utilizam técnicas econométricas como o VAR e testes de co-integração com o intuito de identificar os principais determinantes do spread bancário dentre a taxa SELIC, os impostos indiretos, os custos administrativos e o risco econômico medido como o spread do rendimento C-Bond³ sobre o rendimento do título do Tesouro americano com a mesma maturidade, computado diariamente e capitalizado para formar uma taxa mensal. Os autores observaram um impacto positivo no spread de todas as séries e decompuseram o mesmo no sentido de observar a sua composição. A variável com maior relevância foi o risco econômico, pois a incerteza no ambiente macroeconômico do país criou incertezas que refletiram na majoração dos spreads. O artigo de Oreiro *et al* (2006) envereda pela discussão dos determinantes do spread bancário no Brasil utilizando técnicas de regressão múltipla com o intuito de identificar quais variáveis macroeconômicas podem influenciar o spread bancário de forma direta ou indireta no horizonte temporal de 1994 a 2003. O trabalho aponta como principal resultado que a elevada volatilidade da taxa de juros e seus determinantes são os principais influenciadores do spread no país.

³Título da dívida externa brasileira, atualmente o mais líquido (com maior volume de negócios).

3. DADOS MACROECONÔMICOS

É vasta a quantidade de variáveis macroeconômicas que podem ter relação com o endividamento das famílias e a inadimplência das pessoas físicas. Em um estudo inicial, foram elencadas diversas séries de dados disponíveis em diversas fontes com o objetivo de encontrar relações intertemporais e de causalidade entre as séries. O horizonte temporal foi selecionado devido à disponibilidade da série da taxa de desemprego, que é fornecida pela PME/IBGE, uma vez que houve uma mudança de metodologia no período anterior a março de 2002, diminuindo a quantidade de registros disponíveis para a análise. De posse desse estudo, chegou-se a uma lista com cinco variáveis macroeconômicas detalhadas a seguir, que abrangem o período mínimo de março de 2002 até setembro de 2011.

3.1. A série do Endividamento das famílias no SFN

A série foi obtida a partir da razão entre as operações de crédito com recursos livres das pessoas físicas no SFN e a massa salarial ampliada de âmbito nacional, ambas deflacionadas pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) referência setembro de 2011, calculado e disponibilizado pelo IBGE.

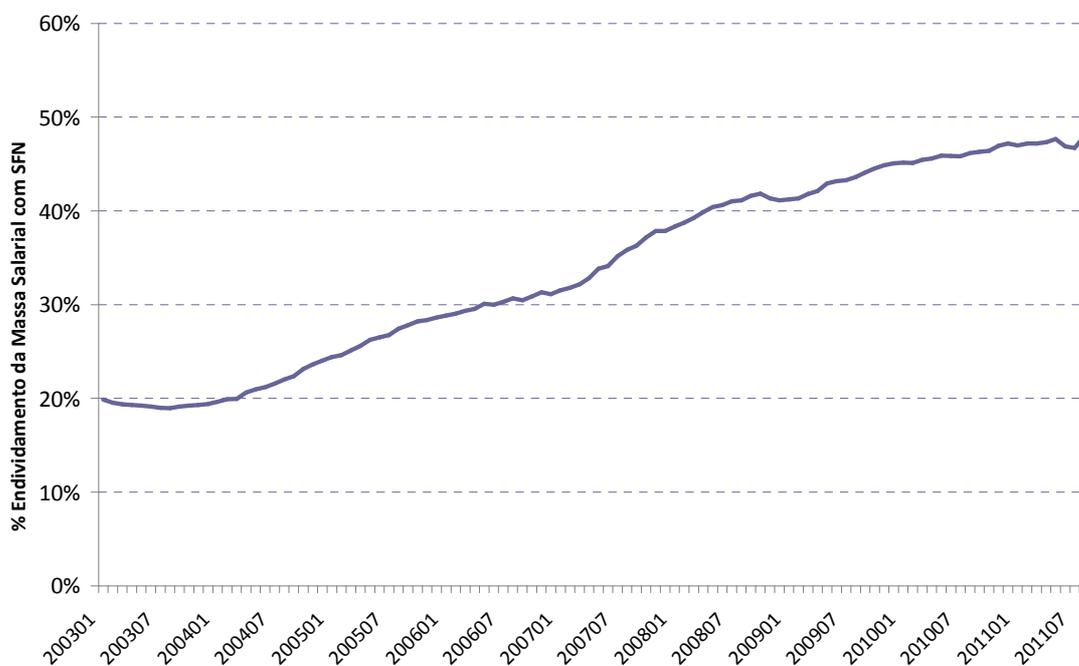
A série de operações de crédito com recursos livres para pessoas físicas são as operações geralmente voltadas para o consumo e é divulgada pelo BACEN. Ela engloba basicamente as seguintes modalidades: cheque especial, créditos pessoais, crédito para aquisição de veículos, cartão de crédito nas modalidades rotativo e parcelado, aquisição de outros bens, arrendamento mercantil de veículos e outros bens, desconto de cheques, crédito rural, além de outros créditos livres. O financiamento imobiliário apesar de possuir essa nomenclatura também compõe as operações de crédito com recursos livres.

O conceito de massa salarial ampliada com abrangência nacional é abordado em BACEN (2009). Corresponde ao estoque nos doze meses anteriores do produto da massa de rendimentos nominal divulgada na PME por um fator fixo, definido como a razão entre a massa de rendimentos divulgada pela PNAD e a massa de rendimentos divulgada pela PME, ambas pesquisas divulgadas pelo IBGE. No caso específico dessa série, foi feito um cálculo aproximado com os dados disponíveis, uma vez que o BACEN não disponibiliza a série a partir do ano de

2002, somente a partir de 2005. Os dados relacionados aos benefícios de proteção social não foram computados na elaboração série, resultado em uma menor massa de salários, consequentemente, a série de endividamento acaba sendo superestimada. No entanto, observou-se uma correlação de mais de 98% entre as séries para o período proposto, o que indica a boa aproximação do resultado, uma vez que o foco do trabalho não é a análise dos parâmetros em si, mas a relação existente entre as variáveis.

Apesar da crise financeira internacional ocorrida entre 2008 e 2009, o comportamento da série é ascendente e segundo BACEN (2010), o consumo das famílias não sentiu efeitos maiores, em consequência, o crédito a pessoas físicas continuou com desempenho crescente no período. Fatores como a redução da taxa de juros e spread nos empréstimos pessoais, assim como o aumento no prazo das operações possuem importante papel no aumento da oferta de crédito. A série do endividamento das famílias tem um horizonte temporal um pouco menor que as outras séries do presente trabalho, uma vez que a massa salarial é anualizada, ou seja, o ponto referente a janeiro de 2003 corresponde ao estoque de salários dos doze meses anteriores.

Gráfico 1 - Grau de endividamento da população com dívidas no SFN (Estoque da massa salarial em relação aos créditos com recursos livres)



Fonte: BACEN e IBGE.

3.2. A série do índice de Inadimplência das pessoas físicas

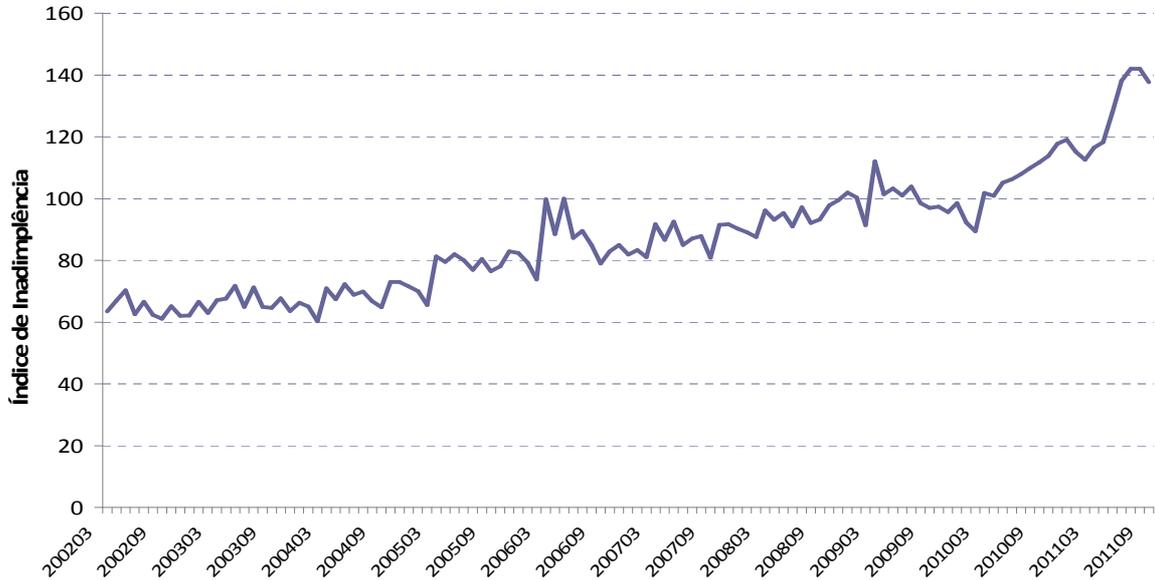
Inadimplência corresponde ao descumprimento do contrato ou de suas condições em determinado prazo, previamente acordado. A série que é disponibilizada pela SERASA EXPERIAN, reflete o comportamento da inadimplência em âmbito nacional para as pessoas físicas em termos da quantidade de anotações negativas informadas pelas instituições financeiras e empresas em geral, em decorrência de não pagamento de compromissos financeiros, anotações negativas referentes a protestos de títulos, informados por cartórios de protestos e número de cheques sem fundos após a segunda devolução, informados pelo Banco do Brasil. Como o índice não possui unidade, sua interpretação se dá nas variações mensais e no comportamento da sua tendência. Compõe o índice as ocorrências de anotações relacionadas aos cheques sem fundos, títulos protestados, dívidas vencidas com bancos e dívidas não bancárias (lojas em geral, cartões de crédito, financeiras, prestadoras de serviços como de energia elétrica, água, telefonia etc.) em todo o país.

De acordo com a metodologia utilizada pela SERASA EXPERIAN, por captar as mais diversas modalidades de anotações, inclusive fora do sistema financeiro, há uma captação de movimentos cíclicos de descumprimentos, o que sugere a utilização de técnicas de dessazonalização de séries temporais. Nesse caso, foi utilizado o X12 ARIMA, que segundo CARVALHO *et al* (2006) é amplamente difundido na literatura e incorpora melhorias em relação aos antigos métodos utilizados. Segundo PITTA & KOYAMA (2006), essa metodologia é amplamente utilizada em séries macroeconômicas e consiste da aplicação de filtros lineares sucessivos para estimação de componentes da série: tendência, sazonalidade, ciclo.

A série do índice de inadimplência apresenta um comportamento ascendente ao longo do período de estudo, pois a série considera as quantidades mencionadas anteriormente. Quando se analisa a taxa de crescimento mensal da série, observa-se que a série possui um comportamento levemente ascendente e bastante semelhante ao percentual de inadimplência⁴ disponibilizado pelo BACEN para todo o SFN.

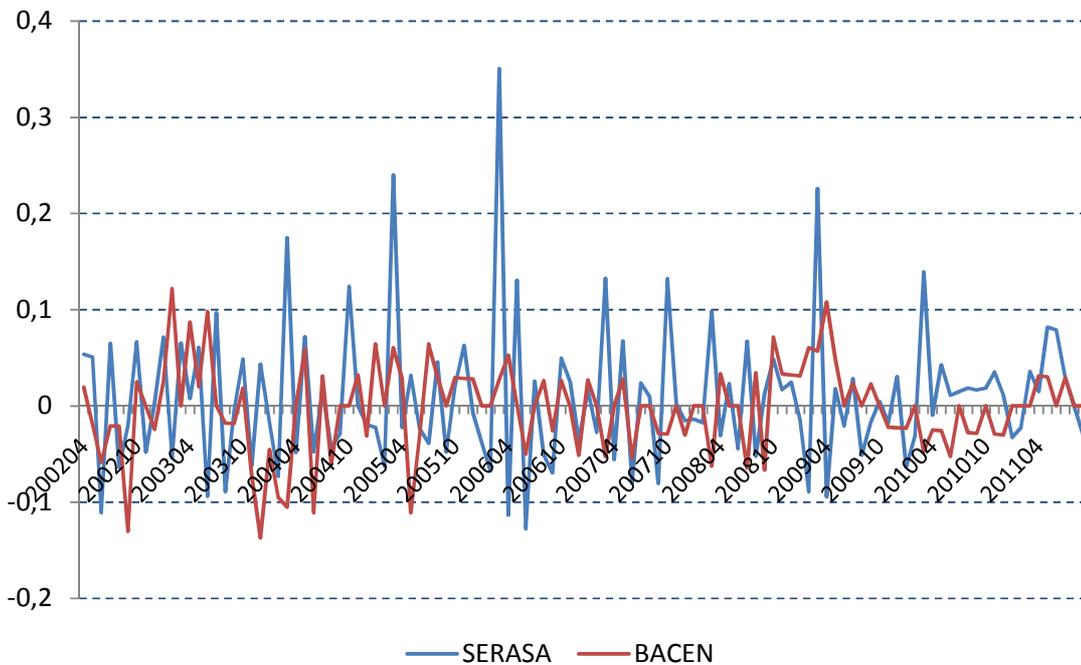
⁴A série do índice de inadimplência do BACEN (série 13661) refere-se ao montante do crédito em atraso superior a 90 dias em relação ao total de crédito disponibilizado no SFN.

Gráfico 2 - Indicador Serasa Experian de Inadimplência do Consumidor - Sem Ajuste Sazonal (Média de 2009 = 100)



Fonte: SERASA EXPERIAN.

Gráfico 3 - Taxa de crescimento mensal do Índice de Inadimplência e da Taxa de inadimplência do BACEN



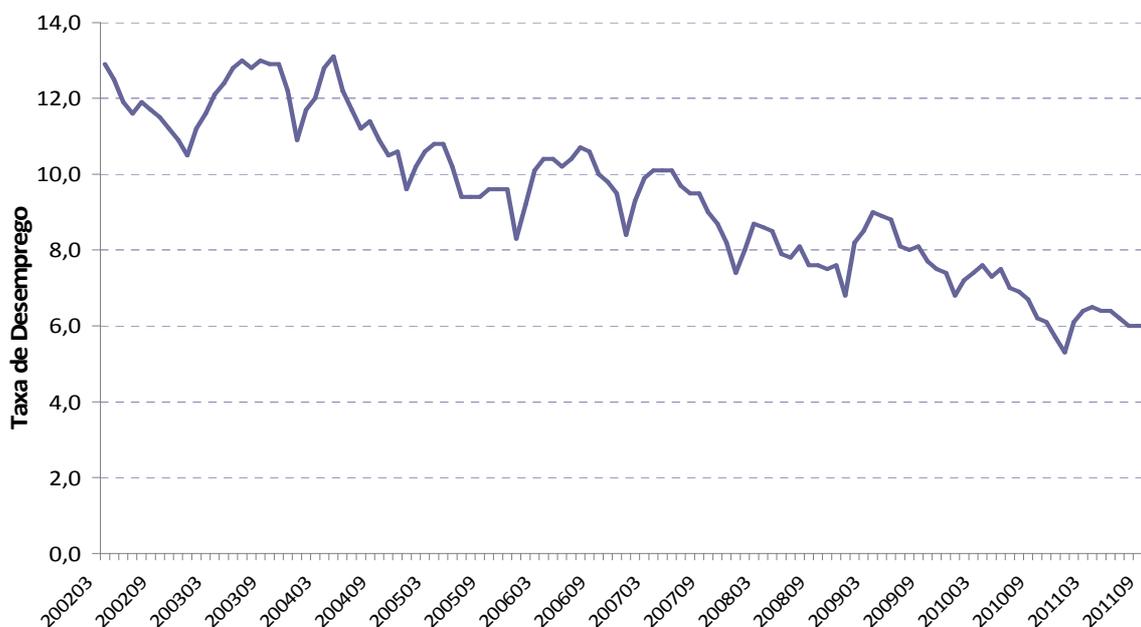
Fonte: SERASA EXPERIAN e BACEN.

3.3. A série do desemprego

A taxa de desemprego no Brasil é apurada na PME e é coordenada pelo IBGE. Essa pesquisa é efetuada nas seis maiores regiões metropolitanas do país: São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre, Salvador e Recife. Com relação à metodologia de classificação de pessoas desocupadas, o IBGE considera aquelas que não estavam trabalhando, mas estavam disponíveis para trabalhar e tomaram alguma providência efetiva para conseguir trabalho nos trinta dias anteriores à semana em que responderam à pesquisa. Esta série apresenta movimentos cíclicos, o que sugere a utilização de técnicas de dessazonalização de séries temporais. Nesse caso, assim como na série de inadimplência, foi utilizado o X12 ARIMA.

A série da taxa de desemprego apresenta uma tendência de diminuição ao longo dos anos. A regularização do trabalho informal, acompanhada do aumento dos postos de trabalho podem ser causas dessa tendência em questão. A queda das taxas de desemprego remete a uma aceleração da economia, pois mais oportunidades de emprego e maiores salários gera aumento no consumo, aquecendo a demanda por crédito.

Gráfico 4 - Taxa de desemprego referência: 30 dias - RMs



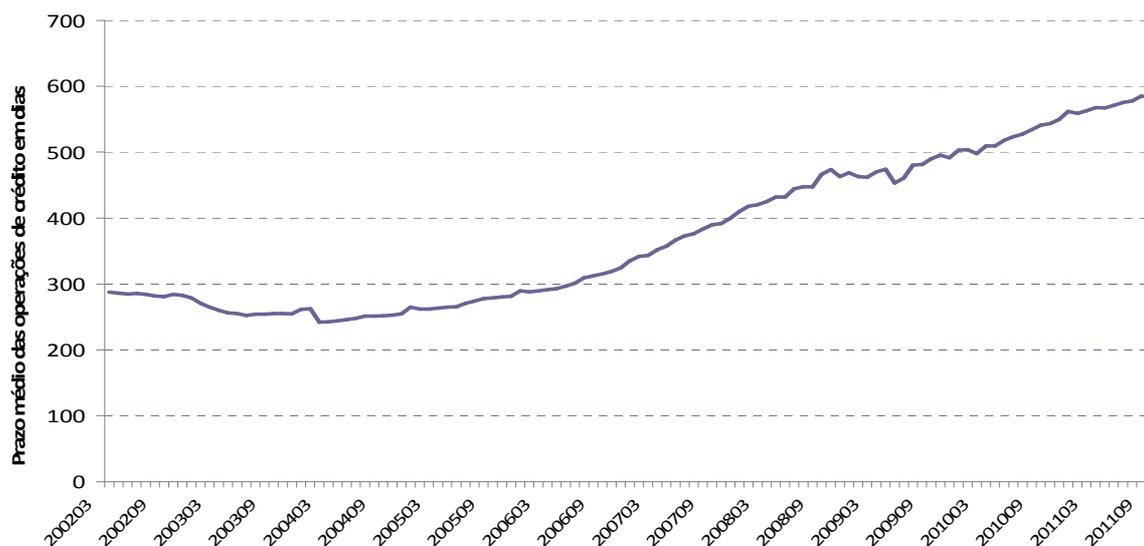
Fonte: IBGE.

3.4. A série do prazo médio das operações de crédito no SFN

De acordo com a definição do BACEN, a série refere-se ao prazo médio em dias das operações de crédito livremente pactuadas entre os mutuários e as instituições financeiras, contemplado na Circular 2.957/1999. Excluem-se as operações de crédito rural, de repasses do BNDES ou quaisquer outras lastreadas em recursos compulsórios ou governamentais. As operações estão classificadas por tipo de encargo financeiro, e por pessoa física ou jurídica. O agrupamento pessoa jurídica compreende as modalidades de hot money, desconto de duplicatas, desconto de notas promissórias, capital de giro, conta garantida, financiamento imobiliário, aquisição de bens, vendor, adiantamento sobre contrato de câmbio, export notes, repasses externos e outros. O grupo pessoas físicas compreende cheque especial, crédito pessoal, financiamento imobiliário, aquisição de bens-veículos e outros bens, cartão de crédito e outros.

O comportamento da série do prazo médio das operações de crédito com recursos livres evidencia a atual conjuntura econômica no país. A introdução de inovações na área de crédito, principalmente a partir do ano de 2004 como o crédito consignado, o aumento real do salário mínimo, com a manutenção das políticas fiscal, cambial e monetária possibilitaram a elevação dos prazos das operações de crédito sem comprometer a saúde do sistema financeiro.

Gráfico 5 - Prazo médio consolidado das operações de crédito com recursos livres referenciais para taxa de juros: Total pessoa física em dias



Fonte: BACEN.

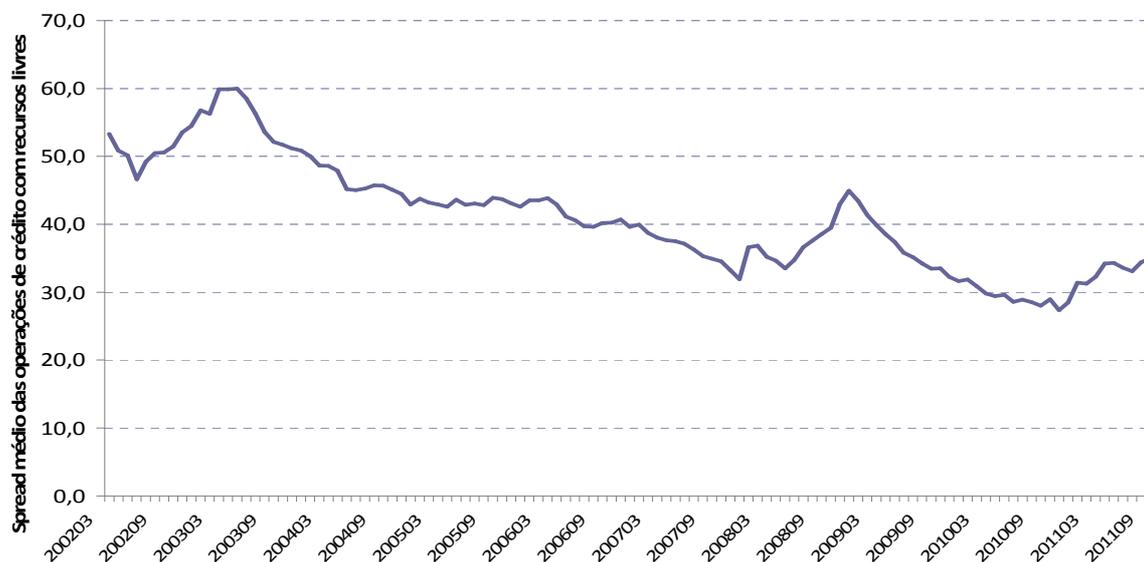
3.5. A série dos spreads médios das operações de crédito no SFN

O spread é a diferença entre o que o banco teria de custo de oportunidade do dinheiro (o que faria com ele sem risco), e a taxa cobrada de juros. Compõe o spread basicamente as despesas administrativas, as despesas com a inadimplência, os impostos diretos e indiretos, além do lucro líquido dos bancos. Segundo o BACEN, no computo do cálculo, excluem-se as operações de crédito rural, de repasses do BNDES ou quaisquer outras lastreadas em recursos compulsórios⁵ ou governamentais. O agrupamento pessoa físicas e jurídicas compreende as mesmas modalidades mencionadas na série do prazo médio. A série de spreads médios das operações de crédito com recursos livres referenciais para taxa de juros (pré-fixado) para as pessoas físicas é disponibilizada pelo BACEN e está disposta em pontos percentuais.

Em meados do ano 2003, a série possui um pico que pode ter como causa o impacto da mudança de governo. Nesse período, houve insegurança no que tange à continuidade das políticas econômicas ou mesmo o declínio da economia. Todavia, pode ser observada na série de spreads médios uma tendência de diminuição ao longo do tempo, apesar da elevação da inadimplência no mesmo período. Mesmo com a elevação da série no período que compreende a crise financeira mundial, o spread médio voltou aos mesmos patamares antes da crise, contudo, o ano de 2011 indica um comportamento ascendente para esse indicador que deverá retornar ao comportamento decrescente, uma vez que em 2012 os bancos públicos entraram com um pacote de medidas relacionadas à diminuição das taxas de juros, que consequentemente irá fazer com que a trajetória continue seguindo a tendência histórica de diminuição.

⁵O depósito compulsório é uma das formas de atuação de um Banco Central para garantir o poder de compra da moeda, e, em menor escala, para execução da política monetária. O depósito compulsório é geralmente feito através de determinação legal, obrigando os bancos comerciais e outras instituições financeiras a depositarem, junto ao Banco Central, parte de suas captações em depósitos à vista ou outros títulos contábeis (Wikipédia, 2012)

Gráfico 6 - Spread médio das operações de crédito com recursos livres referenciais para taxa de juros (pré-fixado) - Total pessoa física - p.p.



Fonte: BACEN.

4. METODOLOGIA

4.1. Vetores Autorregressivos (VAR)

Os vetores autorregressivos foram inicialmente propostos por Sims (1980) e são utilizados em muitos estudos macroeconômicos. Esse tipo de modelagem tem como principal vantagem examinar as relações lineares entre as variáveis com seus valores defasados no tempo, tratando todas as variáveis como endógenas no modelo. O VAR analisa o impacto dinâmico das perturbações aleatórias sobre o sistema de equações. Essa metodologia vem sendo utilizada em alternativa à abordagem tradicional de equações simultâneas e é basicamente uma extensão do processo autoregressivo univariado. Alguns autores afirmam que um dos pressupostos dessa metodologia é a não existência de raiz unitária nas séries em estudo, uma vez que a estimação de parâmetros nessas condições pode acarretar em regressão espúria⁶ (Margarido & Anefalos, 1999),

⁶.Segundo Gujarati (2000), se duas séries temporais apresentarem forte tendência, a regressão desses dados pode gerar um alto valor observado do coeficiente de determinação o que aparentemente pode sugerir um bom ajuste do modelo. Todavia, será devido à presença da tendência, e não ao verdadeiro relacionamento entre as duas séries. Neste caso, os estimadores serão viesados e poderão comprometer os resultados obtidos na regressão.

sugerindo a utilização de variáveis diferenciadas para contornar o problema. Contrapondo essa argumentação, Enders (2004) argumenta que a diferenciação exclui as informações relativas aos movimentos conjuntos nos dados, tais como a possibilidade de relações de co-integração. Ainda segundo esse autor, o foco da modelagem VAR não é a interpretação dos parâmetros em si, mas a relação existente entre as séries utilizadas. Considere o sistema bivariado:

$$y_t = b_{10} + b_{12}z_t + \gamma_{11}y_{t-1} + \gamma_{12}z_{t-1} + \varepsilon_{yt} \quad (1)$$

$$z_t = b_{20} + b_{21}y_t + \gamma_{21}y_{t-1} + \gamma_{22}z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \quad (2)$$

Os termos ε_{yt} e ε_{zt} são resíduos ou choques em y_t e z_t , respectivamente. São não correlacionados e possuem desvio-padrão de σ_y e σ_z , nessa ordem. Podem ser contemporaneamente correlacionados, mas são não correlacionados com seus valores defasados. Não são correlacionados com todas as variáveis do lado direito das equações.

As equações (1) e (2) constituem o Vetor Autoregressivo de primeira ordem. A estrutura do sistema incorpora as relações, desde que y_t e z_t possuam alguma afinidade econômica. No caso acima, $-b_{12}$ é o efeito contemporâneo da mudança de uma unidade de z_t em y_t .

O sistema anterior, composto pelas equações (1) e (2) não estão na forma reduzida, uma vez que y_t tem efeito contemporâneo sobre z_t e vice-versa. Para solucionar esse entrave, de acordo com a notação proposta em Enders (2004), com álgebra matricial é possível transformar o sistema de equações em uma forma mais trivial:

$$\begin{bmatrix} 1 & b_{12} \\ b_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{21} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ z_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix}$$

ou

$$Bx_t = \Gamma_0 + \Gamma_1 x_{t-1} + \varepsilon_t$$

onde

$$B = \begin{bmatrix} 1 & b_{12} \\ b_{21} & 1 \end{bmatrix}, \quad x_t = \begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix}, \quad \Gamma_0 = \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{bmatrix}, \quad \Gamma_1 = \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{21} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \text{ e } \quad \varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix}.$$

A forma padrão do VAR é obtida multiplicando-se ambos os lados da equação anterior por B^{-1} , resultando na seguinte forma padrão:

$$x_t = A_0 + A_1 x_{t-1} + e_t \quad (3)$$

onde

$$A_0 = B^{-1}\Gamma_0, \quad A_1 = B^{-1}\Gamma_1 \text{ e } e_t = B^{-1}\varepsilon_t.$$

Defina a_{i0} como elemento i do vetor A_0 , a_{ij} como elemento na linha i e coluna j da matriz A_1 e e_{it} como elemento i do vetor e_t . Com essa notação, a equação (3) pode ser reescrita da seguinte forma:

$$y_t = a_{10} + a_{11}y_{t-1} + a_{12}z_{t-1} + e_{1t} \quad (4)$$

$$z_t = a_{20} + a_{21}y_{t-1} + a_{22}z_{t-1} + e_{2t} \quad (5)$$

Fazendo distinção entre os sistemas apresentados anteriormente (equações (1) e (2)), o primeiro é denominado de VAR estrutural ou sistema primitivo e o segundo é chamado de VAR na forma padrão. Além do mais, segundo Enders (2004), cada equação do sistema pode ser estimados via Mínimos Quadrados Ordinários, o que fornece estimativas consistentes e assintoticamente eficientes.

A ordem das variáveis no VAR é questão de debate teórico, pois implica em considerável subjetividade no critério de escolha desse ordenamento. Alguns autores se baseiam nos conhecimentos empíricos, outros testam diversos tipos de ordenamento com o intuito de verificar se as estimativas seguem a mesma linha de resultados. Na modelagem VAR, é atribuído efeito sistêmico a primeira variável no conjunto de dados a serem analisados. Isso pode fazer com que diferentes Funções Impulso Respostas sejam elaboradas para uma mesma variável. Para o presente trabalho, foi utilizado o teste VAR *Pairwise Granger Causality/Block* para minimizar essa subjetividade. O teste tem como objetivo identificar qual variável seria a mais exógena na

modelagem VAR. Neste caso, as variáveis com maior poder de causalidade podem ser dispostas no início da sequência. A interpretação do teste é simples: as séries que apresentaram as menores estatísticas de Qui-Quadrado são as mais exógenas.

Para verificar o ajuste do VAR e pressupostos para os estimadores MQO, alguns testes foram executados como testes de estabilidade do VAR, normalidade, autocorrelação e homocedasticidade dos resíduos. O *AR Roots Table* e o seu respectivo gráfico são utilizados para verificar a estabilidade do VAR. Se o VAR não é estável, alguns resultados como a função impulso resposta não são válidos. Esse teste reporta o inverso das raízes do polinômio característico autoregressivo. Mais detalhes do teste podem ser vistos em Lutkepohl (2005).

Para verificar se há autocorrelação nos resíduos, foi utilizado o *Autocorrelation LM Test*. Esse teste utiliza a estatística multivariada LM para a correlação serial dos resíduos até a defasagem de ordem h . Os aspectos teóricos do teste podem ser encontrados em Johansen (1995).

A normalidade dos resíduos foi verificada utilizando a extensão do teste de normalidade de Jarque-Bera. Esse teste compara os terceiro e quarto momentos dos resíduos com a distribuição normal. A fatorização utilizada foi o método de ortogonalização da covariância de Cholesky. Para mais informações sobre o teste vide E-views (2002) e Lutkepohl (2005).

Para finalizar a análise dos resíduos, foi verificado se são homocedásticos com base no teste de White disponível no software E-views. O teste proposto é uma extensão do Teste de White para um sistema de equações como discutido em Kelejian (1982) e Doornik (1995) onde se executa uma regressão em cada produto cruzado dos resíduos no produto cruzado dos regressores e testa-se a significância conjunta na regressão, utilizando-se o método sem termos cruzados que usa somente as variáveis em nível e o quadrado dos regressores originais.

4.2. Função impulso-resposta (FIR) e decomposição de variância

Na modelagem VAR, tanto as funções impulso-resposta quanto a decomposição de variância fornecem subsídios para o entendimento das interações entre as séries macroeconômicas ao longo do tempo.

Segundo E-views (2002), um choque (ou inovação) em uma variável afeta não somente essa variável, mas o efeito também é transmitido para todas as outras variáveis endógenas por

meio da estrutura dinâmica da modelagem VAR. Em outras palavras, esse procedimento baseada na FIR do VAR fornece mecanismos para estimar respostas a choques, sem manter a pressuposição de condições, *ceteris paribus*, para outras variáveis do modelo. Se as inovações ε_t são não correlacionadas contemporaneamente, a interpretação da FIR é direta. A i -ésima inovação $\varepsilon_{i,t}$ é simplesmente um choque na i -ésima variável endógena $y_{i,t}$. Entretanto, as inovações, em geral, são correlacionadas. Assim, podem ter um componente em comum que não pode ser associado a uma variável específica. Para o entendimento desses impulsos, aplica-se a transformação P às inovações que deixam de ser correlacionadas:

$$v_t = P\varepsilon_t \sim (0, D) \quad (6)$$

onde D é uma matriz de covariância diagonal⁷. No presente trabalho, a transformação utilizada foi a decomposição de Cholesky. Como o interesse se dá na verificação dos choques isolados sobre as variáveis no modelo as inovações precisam ser ortogonalizadas. Considerar essa estrutura implica assumir que os choques podem afetar as variáveis tanto contemporaneamente quanto em um período defasado no tempo.

Diferentemente da FIR que tem como objetivo traçar o efeito de um choque a uma variável às outras no VAR, a decomposição da variância separa a participação relativa das séries em componentes de choque do VAR (Enders, 2004). Esse tipo de análise tem como objetivo analisar a dinâmica do sistema de equações ao longo do tempo, fornecendo a importância relativa dos choques aleatórios de cada uma das séries sobre as demais⁸.

4.3. Co-integração e Vetores de Correção de Erro(VEC)

Segundo Gujarati (2000), dois processos estocásticos não estacionários ou de caminho aleatório, ambos $I(1)$, podem gerar combinações lineares estacionários $I(0)$. Se isso ocorrer, pode-se dizer as séries são co-integradas, ou seja, diz-se que existe uma relação estável de longo prazo

^{7,8}Para mais detalhes dos procedimentos econométricos vide Enders (2004) e Kirchgässner & Wolters (2007).

entre os dados⁹. Voltando ao caso das duas variáveis, as tendências de y_t e z_t se cancelam quando se forma $\varepsilon_{y_t} = y_t - \alpha - \beta z_t$. Nesse caso, as séries y_t e z_t são ditas co-integradas e β é o parâmetro de co-integração dessas séries.

Seja um modelo VAR de ordem p , na forma vetorial:

$$y_t = A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + Bx_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

onde y_t é um k -vetor de variáveis integradas de ordem unitária não-estacionário, x_t é um d -vetor de variáveis determinísticas e ε_t é um vetor de choques ou inovações. O teste de Johansen & Juselius (1990) se baseia na seguinte versão reparametrizada do VAR de ordem p :

$$\Delta y_t = \Gamma_1 y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta y_{t-i} + \Pi y_{t-1} + \tau + \varepsilon_t \quad (8)$$

onde Δy_t é um vetor de n variáveis. Tem-se ainda $E(e_t e_s) = 0 \forall t \neq s$ e $\varepsilon_t \sim N(0, \Sigma)$. Para determinar o número de defasagens p a serem inseridas no VAR, utilizam-se os critérios de AIC e SBC. O posto da matriz Π , neste caso é r , então se Π possuir raízes características significativamente diferente de zero, as seguintes situações podem acontecer:

- a) Se $r = n$, então y_t é estacionário;
- b) Se $r = 0$, então, Δy_t é estacionário;
- c) Se $0 < r < n$, então existem matrizes α e β de dimensões $(n \times r)$ tais que $\Pi = \alpha\beta$, logo, existem combinações lineares que tornam y_t estacionário, ou seja, existem n vetores de co-integração.

O número de vetores co-integrados é detectado por meio do teste de Johansen & Juselius (1990), onde utiliza-se a estatística do λ_{trace} (estatística do traço) e λ_{max} (estatística de máximo autovalor), assim como seus valores críticos. As estatísticas ora mencionadas apresentam a seguinte forma:

⁹ Essa técnica só se aplica caso as séries em questão estejam na mesma ordem de integração.

$$\lambda_{trace}(r) = -T \sum_{i=r+1}^g \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (9)$$

$$\lambda_{max}(r, r+1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}) \quad (10)$$

onde: T é a quantidade de registros e $\hat{\lambda}$ é o valor estimado do i -ésimo autovalor ordenado da matriz Π . A hipótese nula do teste λ_{trace} é a existência de no máximo r vetores de co-integração. Já o teste λ_{max} tem como hipótese nula a existência de $r + 1$ vetores co-integrados.

Encontrada a relação de longo prazo entre as séries, ou seja, a existência de co-integração, não implica necessariamente que no curto prazo esse conjunto de dados não possua desequilíbrio (termo de erro em relação ao equilíbrio de longo prazo). Segundo Gujarati (2000), nesse caso, pode-se tratar esse desequilíbrio como o “erro de equilíbrio” e associá-lo a correção do comportamento de curto prazo com seu valor de longo prazo com o Vetor de Correção de Erro (VEC na sigla inglesa). O VEC é um VAR restrito indicado para o uso em séries não estacionárias que são co-integradas. Segundo Harris (1995), a utilização VEC reside no fato das informações de ajuste de curto e longo prazo serem incorporadas no termo de correção. De acordo com a notação disponível em E-Views (2002), considerando um sistema com duas variáveis e uma equação co-integrante sem nenhum termo diferenciado, tem-se a seguinte equação co-integrante:

$$z_t = \beta y_t \quad (11)$$

assim, o VEC fica da forma:

$$\Delta y_t = \alpha_1 (z_{t-1} - \beta y_{t-1}) + \varepsilon_{y_t} \quad (12)$$

$$\Delta z_t = \alpha_2 (z_{t-1} - \beta y_{t-1}) + \varepsilon_{z_t} \quad (13)$$

No equilíbrio de longo prazo, o termo de correção de erro do lado direito das equações é zero. No entanto, no longo prazo, se há um desvio do equilíbrio entre y_t e z_t , o termo de correção não será nulo e o ajuste nas variáveis irá recompor parcialmente essa relação de equilíbrio. Os coeficientes α_1 e α_2 , sendo significativos, medem a velocidade de ajuste através

do equilíbrio, ou seja, a proporção de desequilíbrio em um período que será corrigido no período seguinte.

4.4. Teste de causalidade de Granger

O teste de causalidade de Granger tem como premissa que informações relevantes para a previsão de um conjunto de variáveis esteja contido nessas mesmas variáveis. A simples existência de correlação entre as variáveis não significa que há causalidade entre elas. Com o intuito de suprir essa limitação é que a causalidade no sentido Granger vem sendo bastante difundida na literatura¹⁰. A causalidade no sentido Granger, significa que y causa z se o valor de z em t pode ser predito caso sejam considerados os valores defasados de y , além dos próprios valores defasados de z . Considerando um sistema com duas séries temporais e duas equações, o interesse se dá na estimativa dos parâmetros:

$$y_t = \sum_{i=1}^n \alpha_{yi} z_{t-i} + \sum_{j=1}^n \beta_{yj} y_{t-j} + \varepsilon_{yt} \quad (14)$$

$$z_t = \sum_{i=1}^n \alpha_{zi} y_{t-i} + \sum_{j=1}^n \beta_{zj} z_{t-j} + \varepsilon_{zt} \quad (15)$$

Nesse caso, os termos de erro não devem ter correlação. De acordo com Gujarati (2000), distingue-se em quatro casos a interpretação das equações:

1. Causalidade unidirecional de y para z : Ocorre quando o conjunto de coeficientes defasados de z em (13) não são estatisticamente significativos e o conjunto de coeficientes defasados de y são significativos;
2. Causalidade unidirecional de z para y : Ocorre quando o conjunto de coeficientes defasados de y em (13) não são estatisticamente significativos e o conjunto de coeficientes defasados de z são significativos;
3. Realimentação, ou causalidade bilateral: Ocorre quando todos os coeficientes são significativos nas duas regressões;
4. Independência: Ocorre quando todos os coeficientes não diferem estatisticamente de zero.

¹⁰Vide alguns trabalhos como Bahia (2000), Cavalcanti (2010) e Matos (2002).

5. RESULTADOS

5.1. Vetores Autorregressivos (VAR)

As variáveis selecionadas no estudo foram transformadas para a escala logarítmica, uma vez que este tipo de transformação permite que a série fique mais homogênea em termos de variância, além de tornar a interpretação dos parâmetros uma elasticidade. Inicialmente, a estimação do VAR foi feita com base nos dados em nível e em primeira diferença¹¹, todavia, os resultados disponíveis ao longo do trabalho se restringem aos dados em nível, uma vez que se seguiu a linha de pesquisa de Enders (2004), no qual argumenta que a diferenciação exclui as informações relativas aos movimentos conjuntos nos dados, tais como a possibilidade de relações importantes no longo prazo entre as séries em estudo.

A quantidade de variáveis no estudo foi pequena devido a limitações na estimativa do VAR, uma vez que a estimação desse modelo com muitas variáveis e muitas defasagens consome quantidade considerável de graus de liberdade¹².

Inicialmente, um VAR irrestrito ou em sua forma padrão¹³ com tendência de segunda ordem foi executado sem considerar um ordenamento para as séries macroeconômicas. Essa primeira análise tem como objetivo testar o ordenamento das variáveis¹⁴ e identificar a ordem do VAR. As variáveis L_ENDIV, L_INAD_PF_SA, L_PZ_MEDIO, L_DESEMP_SA, e L_SPREAD correspondem ao respectivamente aos logaritmos do endividamento das famílias, do índice de inadimplência com ajuste sazonal, do prazo médio das operações de crédito, da taxa de desemprego com ajuste sazonal e do spread médio das operações de crédito.

Com relação ao ordenamento das variáveis, o trabalho de Vartanian (2010) utiliza um teste que faz um direcionamento nesse sentido, ao qual utiliza o teste VAR *Pairwise* Granger *Causality/Block*. As variáveis dispostas a direita na tabela indicam as que são relativamente mais endógenas. Assim, o teste forneceu embasamento teórico econométrico consistente para o ordenamento das variáveis, evitando a elaboração de outras estimativas para testar a robustez dos

¹¹ Antes de executar o VAR com variáveis na primeira diferença, verificou-se todas elas são estacionárias nessa ordem. Para tanto, foi utilizado o teste ADF (Augmented Dickey Fuller).

¹² Segundo Gujarati (2000), um VAR com k equações e p defasagens de k variáveis fornece $k+pk^2$ parâmetros.

¹³ Disponível em anexo.

¹⁴ As funções impulso-resposta e decomposição da variância são sensíveis à alteração da ordem das variáveis.

resultados no que tange às diferentes ordenamentos das variáveis e suas consequências para os resultados da modelagem. Desse modo, o ordenamento das variáveis na modelagem VAR ficou disposto da seguinte forma: L_PZ_MEDIO, L_DESEMP_SA, L_ENDIV, L_INAD_PF_SA e L_SPREAD.

Tabela 1–TesteVAR Pairwise Granger Causality/Block Exogeneity Wald.

VARIÁVEL	L_PZ_MEDIO		L_DESEMP_SA		L_ENDIV		L_INAD_PF_SA		L_SPREAD	
	Chi-sq	Prob.	Chi-sq	Prob.	Chi-sq	Prob.	Chi-sq	Prob.	Chi-sq	Prob.
L_PZ_MEDIO	-	-	0,7180	0,6984	6,8922	0,0319	8,1155	0,0173	4,5771	0,1014
L_DESEMP_SA	0,2566	0,8796	-	-	0,4328	0,8054	9,0974	0,0106	9,7606	0,0076
L_ENDIV	6,2949	0,0430	1,1129	0,5732	-	-	0,5283	0,7679	2,4358	0,2958
L_INAD_PF_SA	0,3477	0,8404	0,5410	0,7630	5,5891	0,0611	-	-	2,9666	0,2269
L_SPREAD	2,8418	0,2415	8,6400	0,0133	0,7355	0,6923	6,6100	0,0367	-	-
Total (Conjunto)	12,1489	0,1447	15,8785	0,0442	20,1325	0,0098	22,2322	0,0045	28,2641	0,0004

Elaboração própria com base no software E-views.

No que concerne à ordem do VAR, foi utilizado o Critério de seleção de ordem do VAR, disponível no software E-views. Esse critério de seleção tem como objetivo identificar a ordem do VAR que melhor se ajusta aos dados, computando vários testes, disponíveis em Lutkepohl (2005). De acordo com o resultado dos testes dispostos na Tabela 2, a ordem mais indicada para trabalhar com as séries no presente estudo é a primeira ordem.

Tabela 2–Critério de seleção de ordem do VAR

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	709.6689	NA	2.01E-13	-15.04664	-14.77432	-14.93669
1	1186.229	881.3798*	1.22E-17*	-24.75761*	-23.80448*	-24.37277*
2	1206.495	35.30302	1.36E-17	-24.65582	-23.02188	-23.99608
3	1225.728	31.43445	1.56E-17	-24.53179	-22.21705	-23.59717
4	1243.069	26.47662	1.88E-17	-24.36707	-21.37152	-23.15755
5	1264.103	29.85482	2.14E-17	-24.28178	-20.60543	-22.79737
6	1284.727	27.05554	2.49E-17	-24.18768	-19.83052	-22.42838
7	1312.040	32.89278	2.58E-17	-24.23742	-19.19945	-22.20323
8	1339.722	30.36147	2.75E-17	-24.29511	-18.57633	-21.98603
9	1370.380	30.32839	2.85E-17	-24.41678	-18.01720	-21.83282
10	1387.968	15.50732	4.14E-17	-24.25738	-17.17699	-21.39852
11	1420.236	24.98132	4.70E-17	-24.41367	-16.65248	-21.27992
12	1460.285	26.69996	4.94E-17	-24.73732	-16.29532	-21.32868

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Exogenous variables: C @TREND

Elaboração própria com base no software E-views.

De posse das informações dos testes de ordenamento e do critério de seleção da ordem do VAR, foi estimado o modelo com as indicações propostas e seguindo a linha proposta de Enders no qual a orienta para utilização das variáveis em nível (Tabela 3). Como mencionado anteriormente, pelo fato de as séries não serem estacionárias em nível¹⁵, o interesse se recai sobre o sentido econômico aliado à significância estatística, e não na grandeza dos parâmetros em si.

¹⁵Disponível em anexo.

Tabela 3 - Estimativas do modelo VAR

	Equação 1	Equação 2
	L_ENDIV	L_INAD_PF_SA
L_PZ_MEDIO(-1)	-0.061127* (0.01558) [-3.92373]	-0.181602* (0.06254) [-2.90360]
L_DESEMP_SA(-1)	0.018182 (0.01557) [1.16816]	-0.218202* (0.06249) [-3.49190]
L_ENDIV(-1)	1.003605* (0.01436) [69.9046]	-0.010969 (0.05764) [-0.19031]
L_INAD_PF_SA(-1)	-0.025800*** (0.01902) [-1.35658]	0.572849* (0.07635) [7.50273]
L_SPREAD(-1)	-0.020429*** (0.01305) [-1.56564]	0.163730* (0.05238) [3.12562]
C	0.481392* (0.13011) [3.69991]	2.600950* (0.52234) [4.97938]
@TREND	0.000673* (0.00028) [2.41625]	0.004014* (0.00112) [3.59056]
R-squared	0.999299	0.971159
Adj. R-squared	0.999256	0.969375
Sum sq. resids	0.007057	0.113748
S.E. equation	0.008530	0.034244
F-statistic	23061.54	544.3813
Log likelihood	351.5298	206.9748
Akaike AIC	-6.625572	-3.845669
Schwarz SC	-6.447584	-3.667682
Meandependent	-1.120858	4.476946
S.D. dependent	0.312745	0.195681
Determinant Residual Covariance		8.80E-18
Log Likelihood (d.f. adjusted)		1304.302
Akaike Information Criteria		-24.40966
Schwarz Criteria		-23.51972

Standard errors in () & t-statistics in [].*, **, *** Significative at 1%, 5% and 10%.

Elaboração própria com base no software E-views.

O objetivo do trabalho é identificar as relações descritas nas Equações 1 e 2, que correspondem aos modelos da série de endividamento das famílias e do índice de inadimplência, todavia, a tabela que contempla todas as séries do VAR encontra-se em anexo (Tabela 18). A Equação 1 na Tabela 3 trata do impacto das variáveis macroeconômicas no endividamento das famílias. Apenas seus valores defasados e a série de prazo médio das operações de crédito

resultaram em efeitos significativos¹⁶. Em se tratando do prazo médio, seu aumento faz com que as famílias diluam as prestações, aumentando o montante financiado. A taxa de inadimplência apresentou efeito negativo não significativo no endividamento. Do ponto de vista econômico, era de se esperar, pois as pessoas com anotação de restrição ao crédito, de acordo com as normas atuais de concessão de crédito vigentes no SFN, não conseguem mais se endividar até que quitem com suas obrigações. A taxa de desemprego defasada não é significativa nesse modelo, mas possui efeitos positivos, sinalizando que aumentos nas taxas de desemprego podem ocasionar elevações no endividamento das famílias. A série do spread médio não possui efeitos estatisticamente significantes, mas a interpretação econômica dessa variável indica que elevações na série tendem a reduzir o endividamento. Uma vez que, como o spread é um dos componentes dos juros dos empréstimos ou financiamentos, elevações nessa variável encarecem os montantes disponibilizados pelas instituições financeiras e diminui a demanda por esse tipos de operações.

Na Equação 2 da Tabela 3 o índice de inadimplência possui comportamento inercial, uma vez que seus dados na primeira defasagem carregam efeitos positivos significativos. Nesse modelo, o endividamento das famílias não apresentou efeitos significativos. A taxa de desemprego defasada apresentou efeitos negativos sobre a inadimplência. Esperava-se um efeito positivo, uma vez que, para a taxa de desemprego, uma alta implicaria em alta na taxa de inadimplência, todavia, outra vertente indica que pessoas desempregadas não conseguem se endividar, pois não têm como comprovar renda. Assim, não poderão ter acesso ao crédito disponibilizado pelas instituições financeiras, conseqüentemente não teriam como descumprir esse possível contrato. Esse mesmo resultado de sentido negativo foi observado no trabalho de Fernandes & Souza (2010), porém, Faustino (2010) aponta que o desemprego tem relação positiva com a alta dos juros que é uma variável correlacionada com spread. Ainda nessa equação, os efeitos do prazo médio sobre o índice de inadimplência são negativos, indicando que aumentos nos prazos médios tendem a reduzir o índice de inadimplência.

Considerando os testes abordados na parte metodológica para verificar se o modelo foi bem ajustado, para o presente VAR estimado, foi constatado que a condição de estabilidade foi satisfeita, uma vez que as raízes inversas do polinômio característico se encontram dentro do círculo unitário, conforme apontado na figura abaixo.

¹⁶O termo significativo no presente trabalho refere-se à significância estatística. Caso seja abordada a definição formal tal qual é encontrada em dicionários, a mesma será evidenciada.

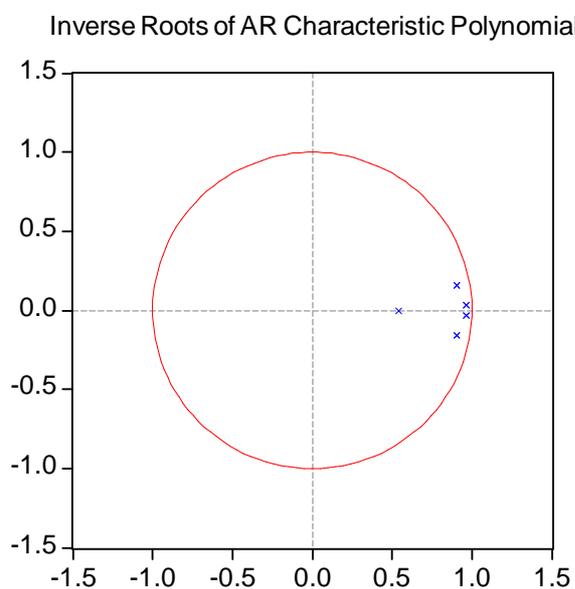
Tabela 4–Tabela de raízes AR

Root	Modulus
$0.964504 - 0.031050i$	0.965003
$0.964504 + 0.031050i$	0.965003
$0.902479 - 0.160675i$	0.916670
$0.902479 + 0.160675i$	0.916670
0.538188	0.538188

No root lies outside the unit circle.
VAR satisfies the stability condition.

Elaboração própria com base no software E-views.

Figura 1 - Raízes inversas do polinômio característico



Elaboração própria com base no software E-views.

Para verificar se há autocorrelação nos resíduos, foi utilizado o teste de autocorrelação serial dos resíduos LM. Os resultados obtidos indicam não existência de autocorrelação serial nos resíduos ao nível de 1% de significância.

Tabela 5 - VAR Teste de autocorrelação serial dos resíduos LM

Lags	LM-Stat	Prob
1	39.35138	0.0340
2	33.16556	0.1270
3	37.34022	0.0536
4	29.98674	0.2248
5	28.04045	0.3060
6	27.42968	0.3348
7	25.15942	0.4535
8	24.63495	0.4830
9	12.39677	0.9831
10	26.08369	0.4031
11	24.99644	0.4626
12	39.65367	0.0316

Probs from chi-square with 25 df.

Elaboração própria com base no software E-views.

Para verificar a normalidade dos resíduos, foi utilizada a extensão do teste de normalidade de Jarque-Bera. A hipótese nula de normalidade dos resíduos foi rejeitada para o VAR proposto, como pode ser observado na Tabela 6. Segundo Vartanian (2010), esse resultado pode ser em decorrência da volatilidade das séries macroeconômicas brasileiras. Ainda segundo o autor, o resultado obtido não inibe a análise dos resultados, mas sugere cautela em relação à tomada de decisão baseada nos parâmetros estimados na modelagem. Eventualmente análises complementares poderão servir de subsídio para ratificar os resultados.

Tabela 6–Teste de normalidade

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	-1.520311	40.06331	1	0.0000
2	-0.187386	0.608635	1	0.4353
3	0.337447	1.973755	1	0.1600
4	0.432581	3.243524	1	0.0717
5	1.015176	17.86342	1	0.0000
Joint		63.75264	5	0.0000

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	10.25771	228.2556	1	0.0000
2	2.749904	0.271041	1	0.6026
3	3.308933	0.413572	1	0.5202
4	4.754308	13.33625	1	0.0003
5	5.823483	34.54557	1	0.0000
Joint		276.8220	5	0.0000

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	268.3189	2	0.0000
2	0.879676	2	0.6441
3	2.387327	2	0.3031
4	16.57977	2	0.0003
5	52.40899	2	0.0000
Joint	340.5746	10	0.0000

Elaboração própria com base no software E-views.

Por fim, o último teste que trata da análise dos resíduos verificou se são homocedásticos com base no teste de White disponível no software E-views. Os resultados na Tabela 7 indicam para a significância estatística conjunta que não há indícios suficientes para rejeitar a hipótese que os resíduos sejam homocedásticos.

Tabela 7 - VAR Teste de heterocedasticidade dos resíduos

Joint test:					
Chi-sq	df	Prob.			
185.4584	180	0.3745			

Individual components:					
Dependent	R-squared	F(12,91)	Prob.	Chi-sq(12)	Prob.
res1*res1	0.145352	1.289716	0.2383	15.11662	0.2351
res2*res2	0.194715	1.833621	0.0541	20.25034	0.0625
res3*res3	0.130270	1.135853	0.3419	13.54813	0.3305
res4*res4	0.078637	0.647228	0.7964	8.178269	0.7710
res5*res5	0.221577	2.158580	0.0203	23.04396	0.0274
res2*res1	0.128126	1.114409	0.3585	13.32513	0.3459
res3*res1	0.074076	0.606687	0.8314	7.703948	0.8078
res3*res2	0.107466	0.913074	0.5373	11.17646	0.5139
res4*res1	0.076382	0.627130	0.8140	7.943708	0.7895
res4*res2	0.153113	1.371028	0.1944	15.92374	0.1948
res4*res3	0.120433	1.038331	0.4215	12.52501	0.4045
res5*res1	0.151624	1.355314	0.2023	15.76891	0.2021
res5*res2	0.091051	0.759634	0.6896	9.469281	0.6624
res5*res3	0.160037	1.444846	0.1605	16.64389	0.1635
res5*res4	0.090133	0.751216	0.6979	9.373805	0.6707

Elaboração própria com base no software E-views.

5.2. Função impulso-resposta (FIR) e decomposição de variância

O instrumental analítico das FIR capta o efeito de choques de um desvio-padrão (aumento exógeno, temporário e não esperado) a uma mudança nos valores correntes e futuros das variáveis endógenas no VAR, levando-se em consideração os efeitos simultâneos sobre as outras variáveis, incluindo-se na análise os respectivos intervalos de confiança. As análises seguintes, no que tange à FIR, serão centralizadas nos principais pontos observados para um período de 24 meses adiante.

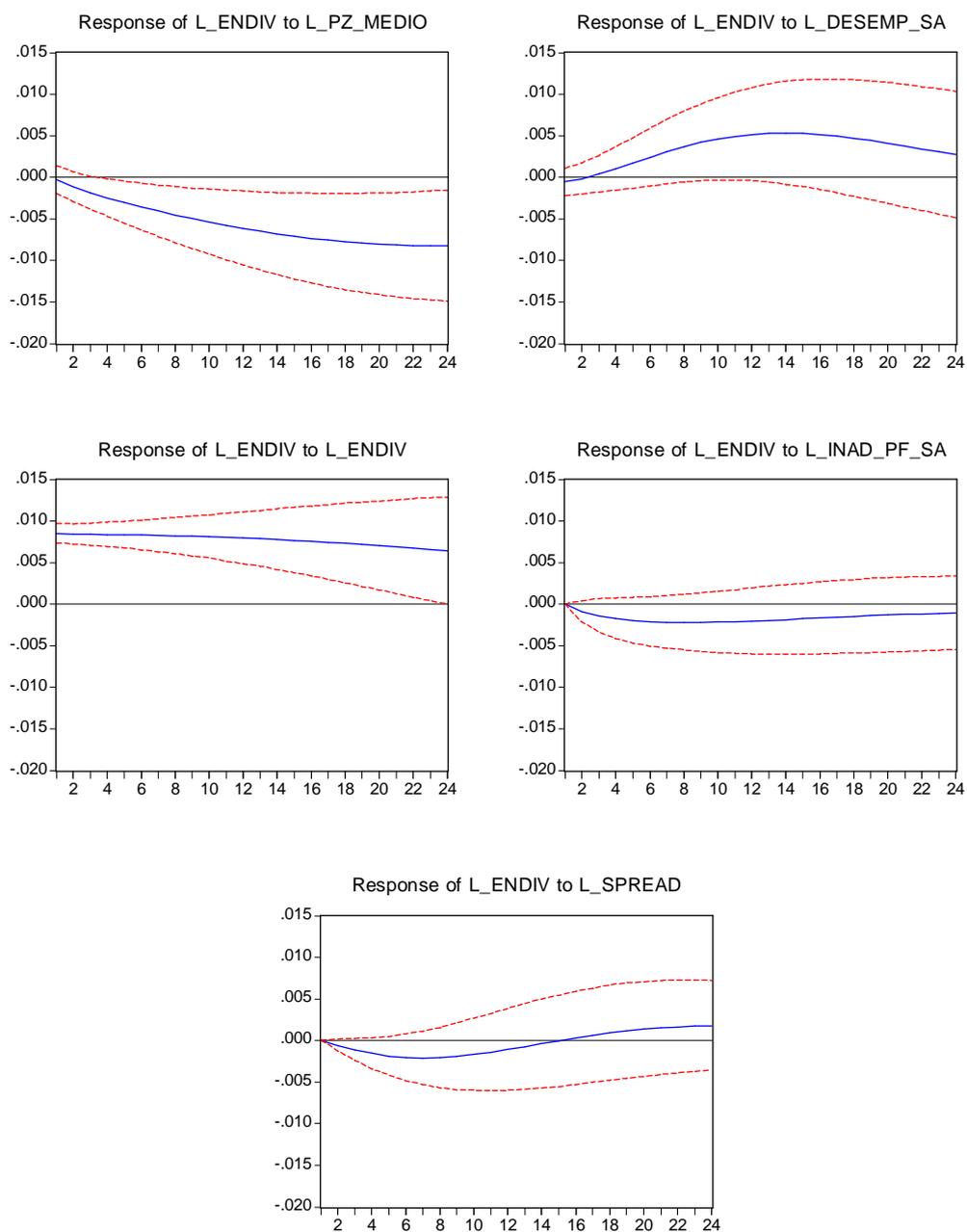
A Figura 2 apresenta os resultados da FIR para a resposta do endividamento das famílias no SFN aos choques não esperados, exógenos e temporários das demais variáveis. Um choque ou inovação no prazo médio das operações de crédito provoca efeito significativo, negativo e decrescente no endividamento das famílias no quarto período em diante. Esse resultado é intuitivo em termos econômicos e evidencia que o aumento nos prazos influencia na diminuição do endividamento das famílias. Choques na taxa de desemprego ocasionam elevações do endividamento das famílias no período inicial da análise e em torno do décimo sexto mês a trajetória se inverte, passando a ser decrescente. No entanto, é importante ressaltar que os efeitos

não são estatisticamente significantes. Com relação ao índice de inadimplência, o endividamento responde de forma negativa, não significativa e de pouca intensidade aos choques dessa variável. Um possível fator se deve à restrição que é imposta às pessoas no SFN, pois uma vez que se tenha uma anotação com relação ao descumprimento de algum contrato de crédito, não há mais disponibilização de crédito segundo as atuais políticas de crédito. No que tange ao spread médio das operações de crédito, é possível observar que no início dos períodos, os resultados seguem o esperado na teoria econômica, porém com intensidade fraca. Inovações ou choques dessa variável fazem com que o endividamento responda de forma decrescente até o décimo quinto mês, passando a ser crescente no período posterior.

As respostas do índice de inadimplência aos choques das demais variáveis podem ser visualizadas na Figura 3. Foram detectados efeitos significativos na própria variável, onde a série sente efeitos positivos decrescentes até o quarto segundo mês, ocorrendo a dissipação do choque a partir do mês subsequente. Choques do endividamento causam efeitos positivos no índice de inadimplência até o quarto mês e negativo ao longo meses restantes na análise. Em termos econômicos, era de se esperar tal comportamento, uma vez que o endividamento em níveis elevados pode ocasionar o descumprimento de contratos de crédito, contudo, os efeitos observados na análise não foram estatisticamente significativos. Choques no prazo médio são significativos em apenas três meses no índice de inadimplência, que se estendem do terceiro ao sexto mês, respondendo por esse efeito possivelmente o fato de que aumentar os prazos facilita a regularização das dívidas em atraso. Observam-se impactos negativos de choques da taxa de desemprego a partir do segundo mês até meados dos décimo segundo mês. Esperava-se efeitos positivos, uma vez que uma das causas do inadimplemento é exatamente a falta de emprego. No que tange ao spread médio das operações de crédito, os choques dessa variável ocasionam aumento na taxa de inadimplência no curto prazo que vai até a quinta defasagem e a partir de então há uma mudança de sentido passando a ser negativo até o final da análise.

Figura 2-Função Impulso-Resposta (FIR) do Endividamento

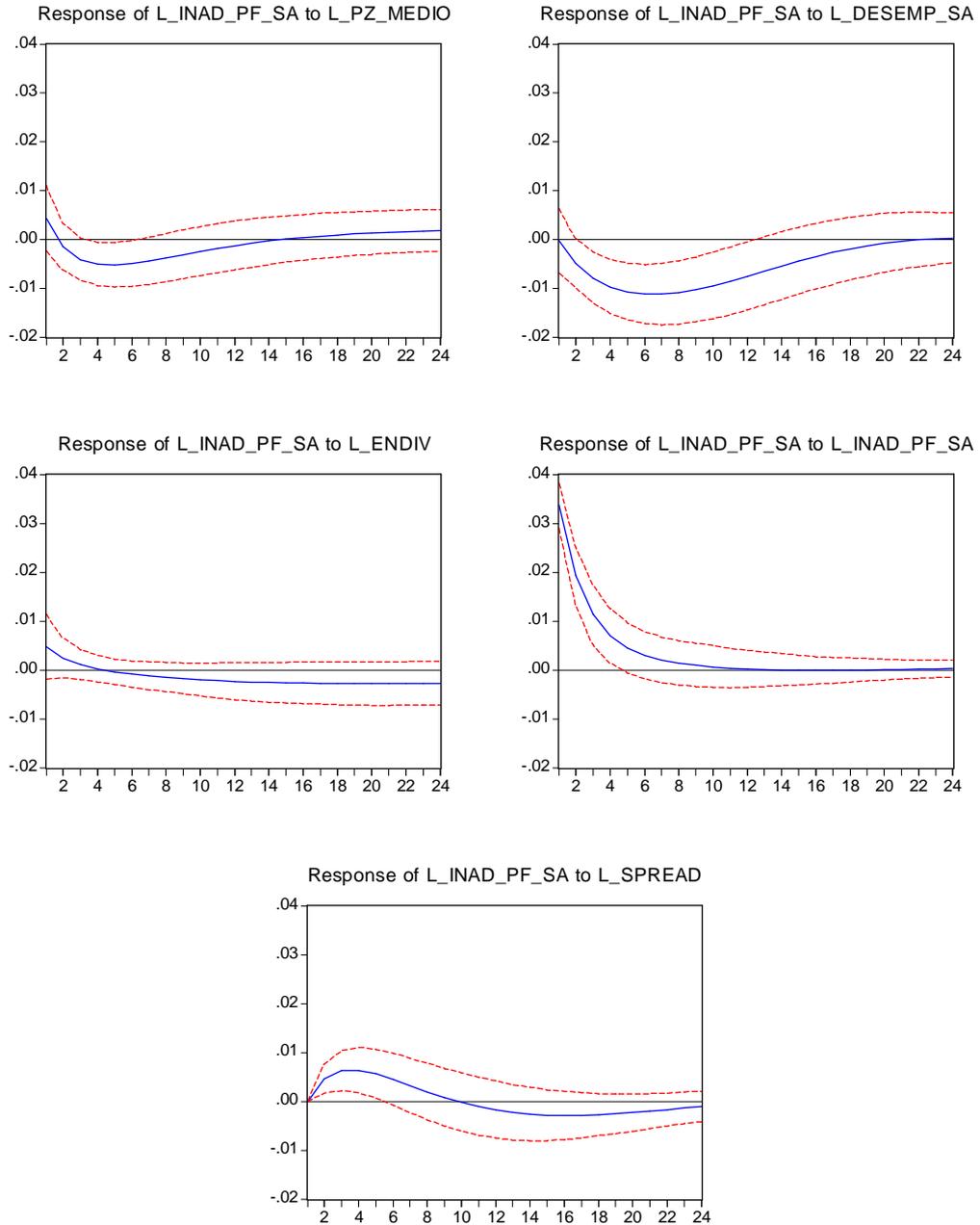
Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Elaboração própria com base no software E-views.

Figura 3 - Função Impulso-Resposta (FIR) da taxa de inadimplência

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Fonte: Elaboração própria com base no software E-views.

As Tabelas de 8e 9 relacionam os resultados obtidos com a decomposição da variância dos erros de previsão obtidos no VAR. Essas informações possibilitam identificar a relevância de cada choque na explicação dos movimentos das séries em um horizonte temporal de 24 meses.

Analisando a série do endividamento disponível na Tabela 8, parte da variabilidade do erro de previsão é explicada pelo prazo médio e pela taxa de desemprego. A primeira, a partir do nono mês, responde por mais de 10% participação relativa no endividamento chegando a mais de 30% no período final da análise, enquanto a segunda responde por mais de 10% a partir do décimo segundo mês, chegando a um pico de 13,7% no décimo nono mês. É importante ressaltar o forte comportamento dependente da série do endividamento, uma vez que após um ano, 67% ainda são explicados por choques em seus próprios valores no passado.

Os resultados para a série da inadimplência das pessoas físicas podem ser visualizados na Tabela 9. Considerando as outras séries macroeconômicas, a maior participação relativa no erro de previsão dessa variável cabe à taxa de desemprego, cuja explicação parte de 13% no quinto mês, chegando a aproximadamente 33% no décimo segundo mês. É importante indicador da participação da taxa de desemprego do sexto mês em diante se reside no fato do corte do seguro desemprego fornecido aos trabalhadores pelo Governo durante os cinco meses subsequentes ao desligamento do último emprego formal.

Tabela 8 - Decomposição da variância dos erros de previsão – Endividamento

Period	S.E.	L_PZ_MEDIO	L_DESEMP_SA	L_ENDIV	L_INAD_PF_SA	L_SPREAD
1	0.008530	0.119668	0.418141	99.46219	0.000000	0.000000
2	0.012100	0.986514	0.229243	98.04994	0.509606	0.224695
3	0.014957	2.216531	0.210850	95.66838	1.209126	0.695117
4	0.017501	3.644153	0.490488	92.70801	1.871471	1.285873
5	0.019879	5.176414	1.116701	89.41739	2.419337	1.870155
6	0.022159	6.758847	2.069484	85.97920	2.836943	2.355528
7	0.024375	8.358946	3.281918	82.53287	3.133133	2.693136
8	0.026540	9.957573	4.663263	79.18147	3.325618	2.872078
9	0.028661	11.54395	6.118086	75.99597	3.434060	2.907937
10	0.030736	13.11238	7.559410	73.02018	3.477023	2.831005
11	0.032762	14.66006	8.916098	70.27631	3.470742	2.676788
12	0.034732	16.18558	10.13571	67.77043	3.428760	2.479520
13	0.036642	17.68789	11.18432	65.49738	3.362007	2.268403
14	0.038488	19.16574	12.04453	63.44472	3.279075	2.065929
15	0.040265	20.61744	12.71264	61.59574	3.186561	1.887620
16	0.041972	22.04069	13.19552	59.93175	3.089414	1.742619
17	0.043606	23.43271	13.50771	58.43357	2.991265	1.634740
18	0.045168	24.79037	13.66868	57.08257	2.894699	1.563676
19	0.046657	26.11038	13.70059	55.86133	2.801495	1.526207
20	0.048075	27.38946	13.62646	54.75397	2.712817	1.517287
21	0.049423	28.62460	13.46875	53.74631	2.629367	1.530961
22	0.050703	29.81316	13.24832	52.82591	2.551510	1.561098
23	0.051916	30.95299	12.98376	51.98197	2.479366	1.601913
24	0.053066	32.04251	12.69106	51.20522	2.412882	1.648321

Elaboração própria com base no software E-views.

Tabela 9 - Decomposição da variância dos erros de previsão – Inadimplência PF

Period	S.E.	L_PZ_MEDIO	L_DESEMP_SA	L_ENDIV	L_INAD_PF_SA	L_SPREAD
1	0.034244	1.538169	0.009901	1.916085	96.53584	0.000000
2	0.039963	1.272770	1.561969	1.780179	94.06181	1.323270
3	0.042971	2.045285	4.770464	1.600289	88.32284	3.261118
4	0.045358	3.139931	8.939096	1.437666	81.61009	4.873221
5	0.047476	4.115211	13.37036	1.320766	75.36015	5.833519
6	0.049352	4.826163	17.61071	1.254773	70.09236	6.215994
7	0.050976	5.279102	21.41732	1.235844	65.84796	6.219777
8	0.052353	5.529587	24.67964	1.258303	62.49798	6.034493
9	0.053499	5.637727	27.36559	1.316937	59.87988	5.799870
10	0.054438	5.653748	29.49095	1.407330	57.84433	5.603642
11	0.055198	5.615577	31.10148	1.525651	56.26628	5.491008
12	0.055808	5.550323	32.26110	1.668383	55.04424	5.475950
13	0.056294	5.476571	33.04309	1.832133	54.09669	5.551517
14	0.056682	5.406511	33.52307	2.013535	53.35849	5.698389
15	0.056993	5.347659	33.77349	2.209245	52.77793	5.891673
16	0.057246	5.304194	33.85939	2.415981	52.31442	6.106022
17	0.057454	5.277977	33.83567	2.630598	51.93661	6.319147
18	0.057629	5.269321	33.74579	2.850172	51.62083	6.513883
19	0.057781	5.277564	33.62172	3.072070	51.34966	6.678988
20	0.057916	5.301489	33.48501	3.293996	51.11056	6.808947
21	0.058039	5.339627	33.34849	3.514011	50.89478	6.903095
22	0.058153	5.390457	33.21838	3.730532	50.69627	6.964357
23	0.058260	5.452531	33.09640	3.942303	50.51086	6.997897
24	0.058363	5.524545	32.98162	4.148357	50.33561	7.009867

Elaboração própria com base no software E-views.

5.3. Co-integração e Vetores de Correção de Erro(VEC)

A análise a seguir tem como objetivo tentar identificar a existência de relação de longo prazo entre as séries em questão utilizando a metodologia proposta por Johansen (1991), descrita na seção 4.3. A Tabela 13 apresenta os resultados para os métodos da estatística do traço e do máximo autovalor. A estatística do traço indica a existência de três vetores co-integrantes, enquanto que o máximo autovalor indica a existência de apenas um vetor co-integrante. No caso dessa última estatística, não há evidência para a rejeição de três vetores co-integrantes, assim, para considerar um resultado que englobe as duas metodologias sem entrar em conflito de seleção, trabalhar-se-á com três vetores co-integrantes. Assim, há indícios de que há uma combinação linear entre as séries, o que sugere a existência de uma relação de equilíbrio de longo prazo entre essas séries.

Tabela 10 - Teste de co-integração de Johansen

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	5Percent CriticalValue	1Percent CriticalValue
None **	0.282483	96.41864	68.52	76.07
At most 1 **	0.223001	62.22693	47.21	54.46
At most 2 **	0.190025	36.23834	29.68	35.65
At most3	0.109435	14.53090	15.41	20.04
At most4	0.024864	2.593329	3.76	6.65

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	5Percent CriticalValue	1Percent CriticalValue
None *	0.282483	34.19171	33.46	38.77
At most1	0.223001	25.98859	27.07	32.24
At most 2 *	0.190025	21.70744	20.97	25.52
At most3	0.109435	11.93757	14.07	18.63
At most4	0.024864	2.593329	3.76	6.65

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level
 Elaboração própria com base no software E-views.

O vetor normalizado resultante do teste de co-integração é disponibilizado a seguir na Equação 16 para o modelo do endividamento das famílias.

É possível observar que o índice de inadimplência possui parâmetro estatisticamente significativo e possui sentido econômico, uma vez que o sinal indica que a restrição no SERASA reduz o endividamento, pois o fornecimento de crédito é cancelado, uma vez que se tenha descumprido um contrato de crédito, com a respectiva anotação no SERASA.

Com relação ao spread das operações de crédito, nota-se um impacto positivo no endividamento das famílias. O parâmetro foi altamente significativo em termos estatísticos e positivo, indicando que aumento no spread onera os financiamentos propostos pelas famílias.

$$lz_endiv_{t-1} = 6.98 - 2.29 * l_inad_pf_sa_{t-1} + 4.39 * l_spread_{t-1} \quad (16)$$

(1.19)	(0.79)
[2.03]	[-5.58]

*Standard errors in () & t-statistics in []

Considerando o resultado obtido no teste de co-integração, parte-se para a elaboração do VEC. Como mencionado na parte metodológica do presente trabalho, o VEC possui as relações de co-integração construídas em suas especificações tal que o comportamento de longo prazo das variáveis endógenas convergem para a sua relação co-integrante, permitindo um ajuste dinâmico

de curto prazo. O termo de co-integração é chamado de correção de erro do desvio do equilíbrio de longo prazo.

As variáveis endividamento das famílias e índice de inadimplência são significativas no primeiro termo de correção de erros. No segundo e o terceiro termo de correção, observa-se que somente o índice de inadimplência possui significância estatística. Os resultados das estimativas do VEC disponíveis na Tabela 11 evidenciam que a velocidade de ajuste e convergência das variáveis para o desempenho de longo prazo é cadenciado para as séries em determinada equação. A primeira demonstra que os desequilíbrios transitórios são corrigidos no mês subsequente na ordem de 3% para o endividamento e 20,2% para a taxa de inadimplência. A segunda e terceira equações apresentam correções para a taxa de inadimplência na ordem de 20% e 4,7%, respectivamente. Nessas duas equações a série do endividamento não apresentou intensidade expressiva.

Com relação aos parâmetros estimados das equações do endividamento das famílias e do índice de inadimplência disponíveis no VEC, nota-se que quase todas as séries apresentaram o mesmo sentido econômico do VAR. Neste caso, merece ser destacado no VEC apenas que o índice de inadimplência no modelo do endividamento apresentou significância estatística a 5% e seu sentido foi negativo. Uma possível causa se deva a restrição de crédito imposta aos inadimplentes. Nesse caso, para aqueles que descumpriram o contrato de crédito e com anotação no SERASA, não é possível fazer outras contratações, assim, o endividamento tenderia a diminuir.

Tabela 11 - Estimativas do modelo VEC

ErrorCorrection	Equação 1	Equação 2
	D(L_ENDIV)	D(L_INAD_PF_SA)
CointEq1	-0.030093** (0.01371) [-2.19563]	-0.202545* (0.05353) [-3.78393]
CointEq2	0.007165 (0.01711) [0.41882]	-0.200561* (0.06681) [-3.00194]
CointEq3	0.001475 (0.00346) [0.42623]	-0.047468* (0.01351) [-3.51281]
D(L_PZ_MEDIO(-1))	-0.091326*** (0.05825) [1.56787]	-0.133401 (0.22748) [0.58642]
D(L_DESEMP_SA(-1))	0.002117 (0.03390) [-0.06245]	-0.043195 (0.13239) [0.32628]
D(L_ENDIV(-1))	-0.238328* (0.10013) [2.38022]	-0.079560 (0.39104) [0.20346]
D(L_INAD_PF_SA(-1))	0.037588** (0.02300) [-1.63444]	0.353159* (0.08981) [-3.93211]
D(L_SPREAD(-1))	-0.000873 (0.02922) [0.02989]	-0.047854 (0.11412) [0.41934]
C	-0.015973 (0.01876) [-0.85149]	-0.239038* (0.07326) [-3.26284]
@TREND	0.000354 (0.00030) [1.19436]	0.003923* (0.00116) [3.38924]
R-squared	0.322729	0.388236
Adj. R-squared	0.257187	0.329033
Sum sq. resids	0.006301	0.096103
S.E. equation	0.008231	0.032146
F-statistic	4.923985	6.557707
S.D. dependent	0.009550	0.039244
Determinant Residual Covariance		7.44E-18
Log Likelihood		1326.707
Log Likelihood (d.f. adjusted)		1300.408
Akaike Information Criteria		-23.98851
Schwarz Criteria		-22.32582

Standard errors in () & t-statistics in []

Elaboração própria com base no software E-views.

5.4. Teste de causalidade de Granger

Os resultados da Tabela 12 abaixo se referem ao teste de causalidade de Granger para as séries do endividamento das famílias no SFN e inadimplência. Essas séries foram selecionadas para a execução desse teste devido a um dos objetivos do presente trabalho que é a de tentar identificar, dentre as relações encontradas, a relação entre as duas séries em específico, uma vez que os resultados obtidos com as técnicas anteriores não foram conclusivos. As estimativas foram calculadas para 12 defasagens. A significância das relações entre as séries é dada pela estatística F, que testa a hipótese de que os coeficientes das variáveis das equações são nulos. As estimativas indicam que ambas as hipóteses nulas – inadimplência das pessoas físicas no SFN não causa (Granger) endividamento das famílias e endividamento não causa inadimplência – não foram rejeitadas. Este resultado não indica relação entre as duas variáveis, corroborando com a maioria dos resultados obtidos nas análises anteriores. Em outras palavras, as estimativas indicam independência das séries, pois ambas as estatísticas do teste não foram significantes. Pode-se dizer que em parte, os resultados confirmam os apresentados em Schmidt Neto (2009), onde se verificou que a inadimplência não causa (Granger) o endividamento, mas são contrários ao fato que o endividamento causa (Granger) a inadimplência.

Tabela 12 - Teste de causalidade de Granger para as variáveis endividamento e inadimplência PF

NullHypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
L_INAD_PF_SA does not Granger Cause L_ENDIV	93	0.95544	0.49904
L_ENDIV does not Granger Cause L_INAD_PF_SA		0.99162	0.46609

Elaboração própria com base no software E-views.

6. CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar possíveis relações entre o endividamento das famílias no sistema financeiro nacional e o índice de inadimplência das pessoas físicas, empregando indicadores macroeconômicos que captassem os efeitos das mudanças em relação ao crédito em âmbito nacional. Utilizou-se a metodologia VAR – Vetores Autorregressivos, pois esse tipo de metodologia analisa as relações lineares entre as séries macroeconômicas com seus valores defasados no tempo, tratando todas como endógenas no modelo, de forma simultânea. Utilizou-se também o teste de co-integração de Johansen com o objetivo de tentar identificar a existência de relação de longo prazo entre as séries, além do Modelo de Correção de Erros – VEC – que corrige o comportamento de curto prazo com seu valor de longo prazo. Por fim, foi testado por meio do teste de Granger se o endividamento das famílias possuía alguma relação causal em relação ao índice de inadimplência.

Os principais resultados obtidos no VAR para o modelo do endividamento das famílias indicaram relação significativa somente com seus dados defasados e com a série do prazo médio das operações de crédito, sendo que nessa última variável o impacto é positivo, indicando que elevações nessa variável faz com que as famílias diluam as prestações, aumentando o montante financiado (endividamento). Observou-se nesse modelo que o índice de inadimplência não possui relação estatisticamente significativa no endividamento. Analisando os resultados obtidos no modelo do índice de inadimplência para o VAR, observa-se uma relação negativa com a taxa de desemprego e com o prazo médio das operações de crédito. Outro ponto a ressaltar se deve ao fato do endividamento das famílias não possuir efeitos estatisticamente significantes na inadimplência.

As Funções Impulso Resposta indicam que a resposta do endividamento das famílias no SFN aos choques não esperados, exógenos e temporários no prazo médio das operações de crédito possui efeito significativo, negativo e decrescente no quarto período em diante. Para o índice de inadimplência, foram detectados efeitos significativos na própria variável, onde a série sente efeitos positivos decrescentes até o quarto segundo mês, ocorrendo a dissipação do choque a partir do mês subsequente. A resposta desse índice foi significativa aos choques ou inovações de todas as séries em períodos distintos, com exceção do endividamento das famílias.

A decomposição da variância dos erros de previsão obtida no presente estudo assinalou que o comportamento da série do endividamento é explicado pelo prazo médio e pela taxa de desemprego. A primeira responde por mais de 30% participação relativa no endividamento no período final da análise, enquanto a segunda responde por um pico de 13,7% no décimo nono mês. É importante ressaltar o forte comportamento dependente da série do endividamento, uma vez que após um ano, 67% ainda são explicados por choques em seus próprios valores no passado. O índice de inadimplência possui pouco poder de explicação, no qual atinge um máximo de 3,5% da variabilidade do endividamento. Os resultados da decomposição da variância para a série da inadimplência das pessoas físicas indicou que a maior participação relativa nessa variável cabe à taxa de desemprego, com ápice de aproximadamente 33% no décimo segundo mês. O endividamento das famílias possui pouco poder de explicação, no qual atinge um máximo de 4,1% da variabilidade do índice de inadimplência.

O teste de co-integração de Johansen indicou a existência de relações de equilíbrio de longo prazo entre as séries no presente trabalho, permitindo a modelagem VEC para a correção dos desequilíbrios de curto prazo. Os principais resultados indicam as estimativas do VEC evidenciam que a velocidade de ajuste e convergência das variáveis para o desempenho de longo prazo é cadenciado para algumas das séries. A primeira equação co-integrante demonstra que os desequilíbrios transitórios são corrigidos no mês seguinte na ordem de 3% para o endividamento e 20,2% para a taxa de inadimplência. A segunda e terceira equações apresentam correções para a taxa de inadimplência na ordem de 20% e 4,7%, respectivamente. Nessas duas equações a série do endividamento não apresentou intensidade expressiva.

Com relação aos parâmetros estimados das equações do endividamento das famílias e do índice de inadimplência disponíveis no VEC, nota-se que quase todas as séries apresentaram o mesmo sentido econômico do VAR. Neste caso, merece ser destacado no VEC apenas que o índice de inadimplência no modelo do endividamento apresentou significância a 5% e seu sentido foi negativo. Uma possível causa se deva a restrição de crédito imposta aos inadimplentes.

O teste de Granger apontou a não existência de relação causal entre as séries do endividamento das famílias no sistema financeiro e o índice de inadimplência das pessoas físicas, corroborando com a maioria dos resultados obtidos nas análises anteriores, o que evidencia que as estimativas indicam independência, pois ambas as estatísticas do teste não foram significantes.

Em âmbito geral, os resultados evidenciados nesse trabalho indicaram que não há uma relação clara entre o endividamento das famílias no sistema financeiro nacional e o índice de inadimplência das pessoas físicas, contrariando a intuição econômica que indica que elevações do endividamento ocasionam elevações no índice de inadimplência. Todavia, o modelo VAR abordado anteriormente apontou que essas duas séries são sensíveis a outras séries macroeconômicas, especificamente, ambas são sensíveis ao prazo médio das operações de crédito e a seus valores defasados no tempo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANNIBAL, C. A., **Inadimplência do setor bancário brasileiro: uma avaliação de suas medidas.** *Trabalhos para discussão*, Banco Central do Brasil, 2009.

BAHIA, L. D., **Grau de Monopólio e Testes de Granger – Causalidade entre Custos e Preços na Indústria Brasileira (1978-1998)**, *Texto para discussão* nº 770, IPEA, 2000.

BRASIL, Banco Central do Brasil, **Relatório de Estabilidade Financeira**, volume 10, nº 2, Disponível em <<http://www.bcb.gov.br/?RELESTAB201109>>, 2011.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Pesquisa Mensal de Emprego (PME)**, Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/trabalhoerendimento/pme_nova/default.shtm>. Acesso em 11 de Novembro de 2011.

BRASIL, Ministério da Fazenda, **Economia Brasileira em Perspectiva**, 14ª edição especial, 2012. Disponível em: <<http://www.fazenda.gov.br/portugues/docs/perspectiva-economia-brasileira/edicoes/Economia-Brasileira-Em-Perspectiva-14Ed.EspecialFev2012.pdf>>

CARVALHO, P. L. C.; FERRAZ, M. I. F.; SÁFADI, T., **Verificação da componente sazonal na série do custo da cesta básica do município de Lavras, MG.** *Organizações Rurais & Agroindustriais*, Lavras, v. 8, n. 2, 2006.

CAVALCANTI, M. A. F. H., **Identificação de modelos var e causalidade de Granger: Uma nota de advertência.** *Economia Aplicada*, v. 14, n. 2, 2010.

ENDERS, W., **Applied Econometric Time Series**. *Iowa State University*. 2nd ed, 2004.

ENGLE, R., GRANGER, C., **Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing**. *Econometrica*, v. 55, n. 2, 1987.

FAUSTINO, I. A., ARAÚJO, E. L., GARCIA, M. F., ARAÚJO, E. C., **Impacto das variáveis macroeconômicas sobre o emprego e o primeiro emprego no Brasil: Uma análise para o período 1999-2009**, ANPEC Sul, Porto Alegre, RS, 2010.

FERNANDES, J. L. B., SOUZA, H. P. B., **A relação do spread bancário com índice de inadimplência no Brasil**, In: SEMEAD - XIII Seminários em Administração, XIII SEMEAD - Sustentabilidade Ambiental nas Organizações, USP, São Paulo, 2010.

GRANGER, C. W. J., **Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods**. *Econometrica*, v. 37, pp. 424-438, 1969.

HARRIS, R. I. D., **Using cointegration analysis in econometric modeling**. London: Prentice Hall, 1995.

IPEADATA, Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (Banco de dados). Disponível em <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Último acesso em dezembro de 2011.

JOHANSEN, S., **Likelihood-based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models**, Oxford University Press, 1995.

JOHANSEN, S., JUSELIUS, K., **Hypothesis Testing for Cointegration Vectors: with Application to the Demand for Money**. *Oxford Bulletin of economics and statistics*, Department of Economics. Discussion Papers 88-05, 1988.

KIRCHGÄSSNER, G., WOLTERS J., **Introduction to Modern Time Series Analysis**. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg*, 2007.

KOYAMA, S. M., NAKANE, M., **Os determinantes do spread bancário no Brasil**. *Technical Notes, number 19*, Banco Central do Brasil, 2002.

LINARDI, F. M., **Avaliação dos determinantes macroeconômicos da inadimplência bancária no Brasil**, Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2008.

LÜTKEPOHL, H., **New introduction to multipletime series econometrics**. Berlin:Springer, 2005.

MATOS, O. C.,**Desenvolvimento do sistema financeiro e crescimento econômico no Brasil: Evidências de causalidade**.*Trabalhos para discussão*, Banco Central do Brasil, 2002.

SCHIMIDT NETO, A. P. S., **Superendividamento do consumidor: conceitos, pressupostos e classificação**.*Revista da SJRJ*, Rio de Janeiro, 2009.

OREIRO, J. L. C., PAULA, L. F., SILVA, G. J. C., ONO, F. H., **Determinantes macroeconômicos do spread bancário no Brasil: teoria e evidência recente**. *Economia Aplicada*, vol.10, 2006.

PITTA, M. KOYAMA, M., **Ajuste sazonal e previsão da taxa de desemprego na região metropolitana de São Paulo**, *Perspectiva*, v. 20, n. 4, p. 36-45, São Paulo, 2006.

QUANTITATIVE MICRO SOFTWARE. **E-Views6User'sGuide I and II**. 2007.

SACHSIDA, A., MENDONÇA, M. J., MEDRANO, L. A., **Inflação, desemprego e choques cambiais: novas evidências para o brasil**, *Texto para discussão*° 1661, IPEA, 2011.

SICSÚ, A. L. **Desenvolvimento de um Sistema de Credit Scoring**. *In: DUARTE JUNIOR, Antônio Marcos; VARGA, Gyorgy (Org.). Gestão de Riscos no Brasil*. 1. ed. Rio de Janeiro: *Financial Consultoria*, 2003.

SIMS, C. A.,**Macroeconomicsand Reality**.*Econometrica*, v. 48, n. 1, 1980.

TABAK, B. M., CRAVEIRO, G. L., CAJUEIRO, D. O.,**Eficiência bancária e inadimplência: testes de causalidade**, *Trabalhos para discussão*, Banco Central do Brasil, 2010.

TRINDADE, L. L., **Determinantes da propensão ao endividamento: um estudo nas mulheres da mesorregião centro ocidental rio grandense**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2009.

8. ANEXO

Tabela 13 - Testes de raiz unitária ADF

Variáveis em log nível

Variável	Existência de raiz unitária?	LAG	SIGNIFICATIVOS?	
			CONSTANTE	TREND
L_DESEMP_SA	Sim	0	Sim	Sim
L_ENDIV	Sim	1	Sim	Sim
L_INAD_PF_SA	Sim	0	Não	Não
L_PZ_MEDIO	Sim	0	Sim	Sim
L_SPREAD	Sim	1	Sim	Sim

Variáveis em log da 1a diferença

Variável	Existência de raiz unitária?	LAG	SIGNIFICATIVOS?	
			CONSTANTE	TREND
L_DESEMP_SA	Não	0	Sim	Não
L_ENDIV	Não	2	Sim	Não
L_INAD_PF_SA	Não	0	Sim	Não
L_PZ_MEDIO	Não	0	Sim	Não
L_SPREAD	Não	0	Não	Não

Tabela 14- Estimativas do VAR irrestrito de segunda ordem

Vector AutoregressionEstimates
 Sample(adjusted): 2003:03 2011:09
 Included observations: 103 after adjusting endpoints
 Standard errors in () & t-statistics in []

	L_DESEMP_SA	L_ENDIV	L_INAD_PF_SA	L_PZ_MEDIO	L_SPREAD
L_DESEMP_SA(-1)	0.735672 (0.10554) [6.97038]	0.002935 (0.03346) [0.08772]	-0.153847 (0.13186) [-1.16671]	-0.019488 (0.05954) [-0.32731]	-0.142545 (0.11373) [-1.25334]
L_DESEMP_SA(-2)	0.113492 (0.10896) [1.04158]	0.008572 (0.03454) [0.24818]	-0.050520 (0.13614) [-0.37110]	0.029274 (0.06147) [0.47624]	-0.039441 (0.11742) [-0.33591]
L_ENDIV(-1)	0.036497 (0.31634) [0.11537]	1.228766 (0.10028) [12.2539]	0.044778 (0.39523) [0.11330]	-0.073803 (0.17846) [-0.41356]	-0.531782 (0.34089) [-1.55999]
L_ENDIV(-2)	0.011040 (0.32269) [0.03421]	-0.236446 (0.10229) [-2.31154]	-0.086187 (0.40317) [-0.21377]	0.138288 (0.18204) [0.75966]	0.534659 (0.34773) [1.53756]
L_INAD_PF_SA(-1)	-0.012788 (0.07845) [-0.16302]	-0.055469 (0.02487) [-2.23068]	0.329137 (0.09801) [3.35821]	0.021470 (0.04425) [0.48516]	0.026666 (0.08453) [0.31545]
L_INAD_PF_SA(-2)	0.051245 (0.07647) [0.67012]	0.047784 (0.02424) [1.97127]	0.343222 (0.09554) [3.59235]	-0.024162 (0.04314) [-0.56009]	0.095516 (0.08241) [1.15911]

L_PZ_MEDIO(-1)	0.148689 (0.18776) [0.79191]	0.057288 (0.05952) [0.96253]	-0.062818 (0.23459) [-0.26778]	0.820614 (0.10592) [7.74743]	0.301326 (0.20233) [1.48927]
L_PZ_MEDIO(-2)	-0.155734 (0.18424) [-0.84528]	-0.095117 (0.05840) [-1.62868]	-0.130083 (0.23019) [-0.56512]	0.101583 (0.10393) [0.97739]	-0.194682 (0.19854) [-0.98059]
L_SPREAD(-1)	0.032788 (0.09405) [0.34864]	-0.008156 (0.02981) [-0.27358]	0.182845 (0.11750) [1.55611]	-0.079380 (0.05305) [-1.49622]	0.986141 (0.10134) [9.73061]
L_SPREAD(-2)	0.101892 (0.09354) [1.08930]	-0.004398 (0.02965) [-0.14834]	-0.045364 (0.11687) [-0.38817]	0.049749 (0.05277) [0.94279]	-0.122356 (0.10080) [-1.21388]
C	-0.184305 (0.47999) [-0.38397]	0.247898 (0.15215) [1.62929]	2.266170 (0.59970) [3.77885]	0.632943 (0.27078) [2.33752]	-0.034710 (0.51724) [-0.06711]
@TREND	-0.001022 (0.00096) [-1.05990]	0.000447 (0.00031) [1.46247]	0.003838 (0.00121) [3.18463]	0.000108 (0.00054) [0.19904]	-0.003786 (0.00104) [-3.64217]
R-squared	0.987494	0.999370	0.975313	0.997882	0.979451
Adj. R-squared	0.985983	0.999294	0.972329	0.997626	0.976967
Sum sq. resids	0.061488	0.006178	0.095982	0.019568	0.071401
S.E. equation	0.025994	0.008240	0.032477	0.014664	0.028011
F-statistic	653.2540	13126.53	326.8346	3898.151	394.3187
Log likelihood	236.1669	354.5030	213.2330	295.1324	228.4694
Akaike AIC	-4.352755	-6.650544	-3.907438	-5.497716	-4.203289
Schwarz SC	-4.045796	-6.343585	-3.600479	-5.190758	-3.896331
Meandependent	2.186217	-1.115886	4.479233	5.905694	3.666006
S.D. dependent	0.219556	0.310116	0.195237	0.300978	0.184569
Determinant Residual Covariance		7.20E-18			
Log Likelihood (d.f. adjusted)		1302.076			
Akaike Information Criteria		-24.11797			
Schwarz Criteria		-22.58318			

Tabela 18 - Estimativas do VAR irrestrito de primeira ordem

	L_PZ_MEDIO	L_DESEMP_SA	L_ENDIV	L_INAD_PF_SA	L_SPREAD
L_PZ_MEDIO(-1)	0.925642* (0.02643) [35.0192]	-0.026197 (0.04726) [-0.55435]	-0.061127* (0.01558) [-3.92373]	-0.181602* (0.06254) [-2.90360]	0.103946** (0.05220) [1.99136]
L_DESEMP_SA(-1)	0.012108 (0.02641) [0.45850]	0.868543* (0.04721) [18.3959]	0.018182 (0.01557) [1.16816]	-0.218202* (0.06249) [-3.49190]	-0.195572* (0.05215) [-3.75004]
L_ENDIV(-1)	0.051530* (0.02436) [2.11544]	0.044073 (0.04355) [1.01203]	1.003605* (0.01436) [69.9046]	-0.010969 (0.05764) [-0.19031]	0.005189 (0.04810) [0.10788]
L_INAD_PF_SA(-1)	-0.002585 (0.03227) [-0.08011]	0.014828 (0.05769) [0.25703]	-0.025800 (0.01902) [-1.35658]	0.572849* (0.07635) [7.50273]	0.078274 (0.06372) [1.22835]
L_SPREAD(-1)	-0.027853 (0.02214) [-1.25816]	0.110094* (0.03958) [2.78163]	-0.020429 (0.01305) [-1.56564]	0.163730* (0.05238) [3.12562]	0.901514* (0.04372) [20.6209]
C	0.576771*	0.055528	0.481392*	2.600950*	0.037572

	(0.22075)	(0.39467)	(0.13011)	(0.52234)	(0.43594)
	[2.61273]	[0.14070]	[3.69991]	[4.97938]	[0.08619]
@TREND	0.000232	-0.000636	0.000673*	0.004014*	-0.003327*
	(0.00047)	(0.00084)	(0.00028)	(0.00112)	(0.00093)
	[0.49114]	[-0.75265]	[2.41625]	[3.59056]	[-3.56583]
R-squared	0.997826	0.986972	0.999299	0.971159	0.978029
Adj. R-squared	0.997691	0.986166	0.999256	0.969375	0.976670
Sum sq. resids	0.020316	0.064937	0.007057	0.113748	0.079230
S.E. equation	0.014472	0.025874	0.008530	0.034244	0.028580
F-statistic	7419.959	1224.747	23061.54	544.3813	719.6381
Log likelihood	296.5477	236.1247	351.5298	206.9748	225.7796
Akaike AIC	-5.568225	-4.406243	-6.625572	-3.845669	-4.207301
Schwarz SC	-5.390237	-4.228256	-6.447584	-3.667682	-4.029313
Meandependent	5.902564	2.188727	-1.120858	4.476946	3.669508
S.D. dependent	0.301209	0.219982	0.312745	0.195681	0.187110
Determinant Residual Covariance		8.80E-18			
Log Likelihood (d.f. adjusted)		1304.302			
Akaike Information Criteria		-24.40966			
Schwarz Criteria		-23.51972			

Figura 4 - Função Impulso-Resposta (FIR) da Taxa de Desemprego

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.

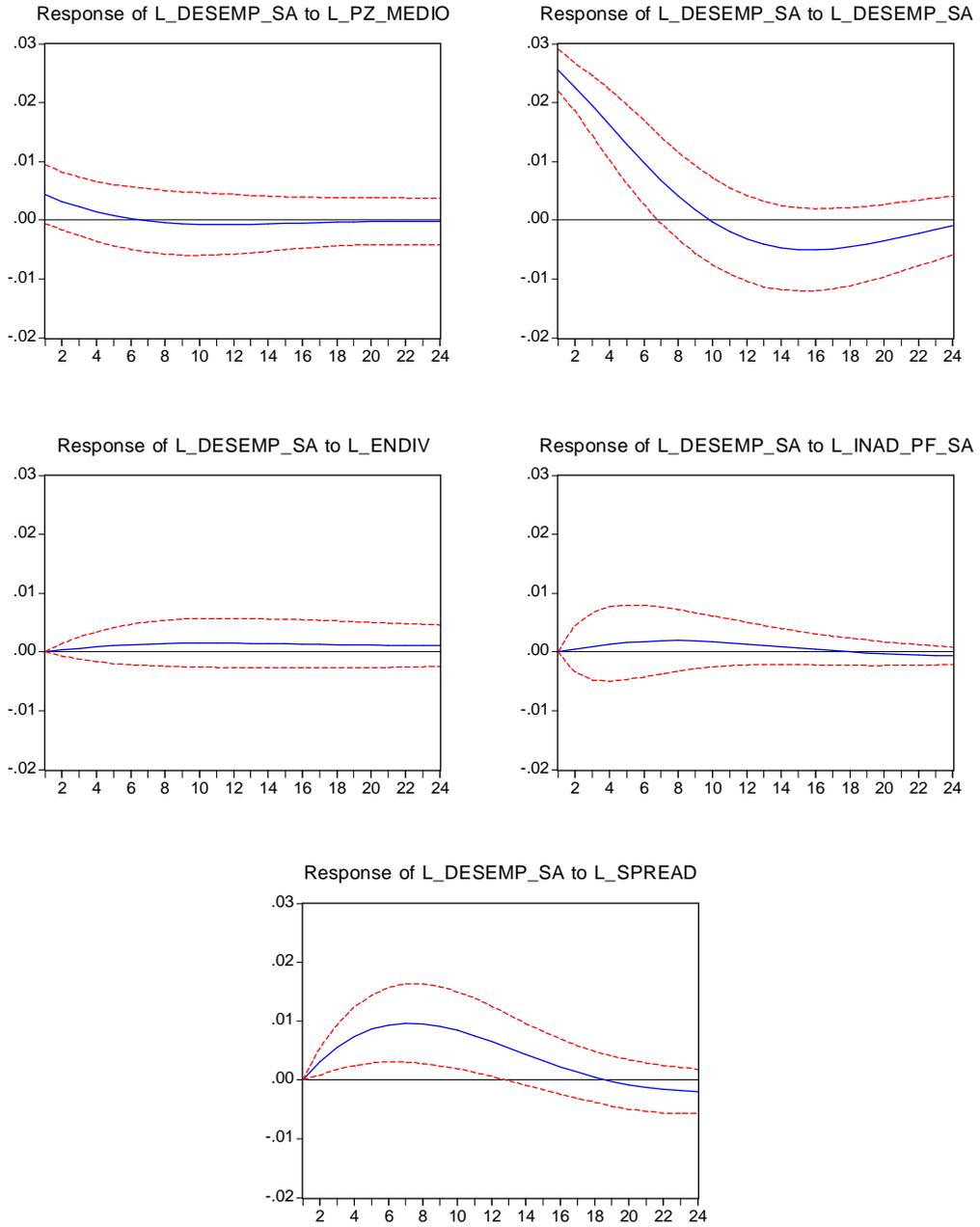


Figura 5 - Função Impulso-Resposta (FIR) do Prazo médio das operações de crédito

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.

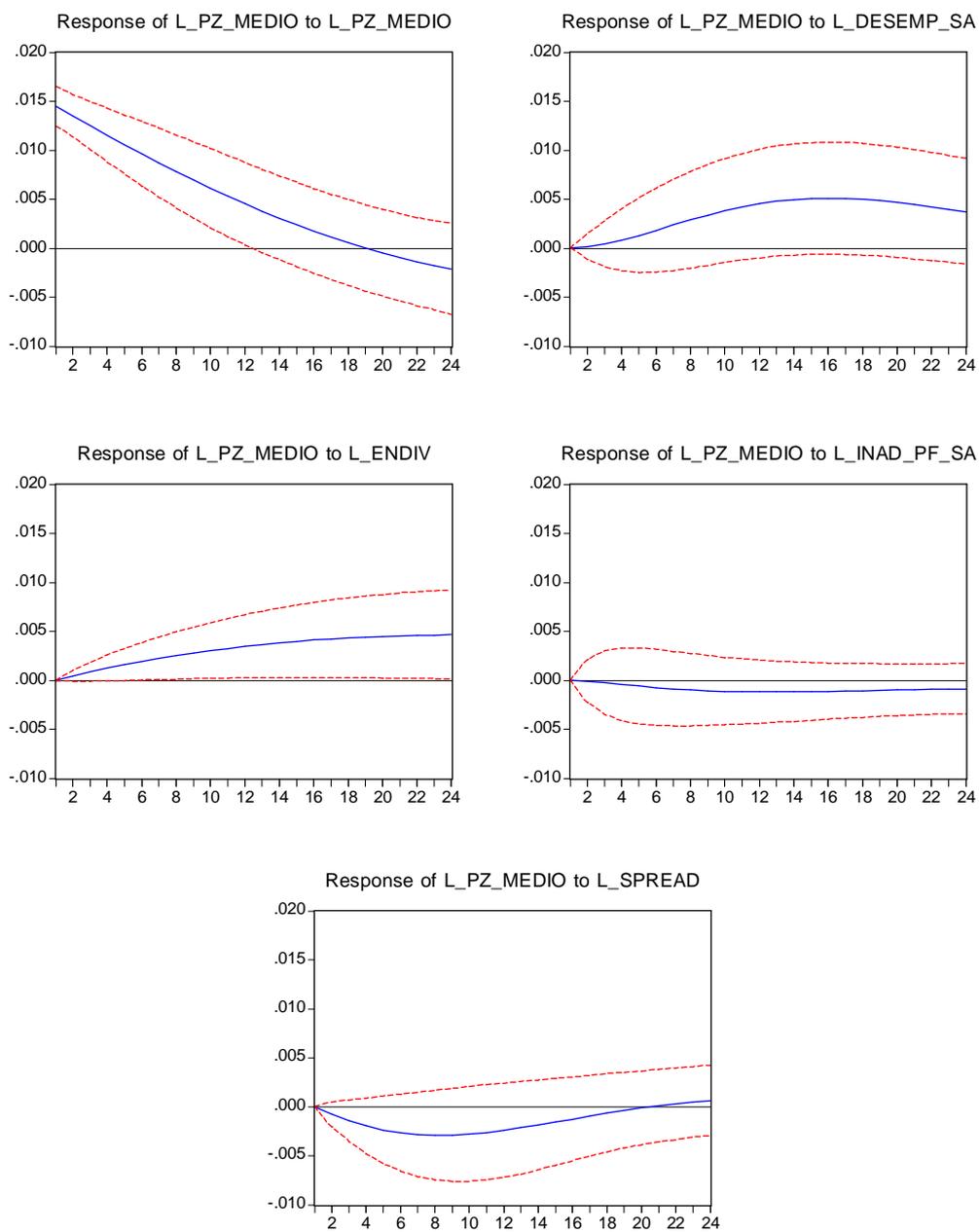


Figura 6 - Função Impulso-Resposta (FIR) do Spread médio das operações de crédito

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.

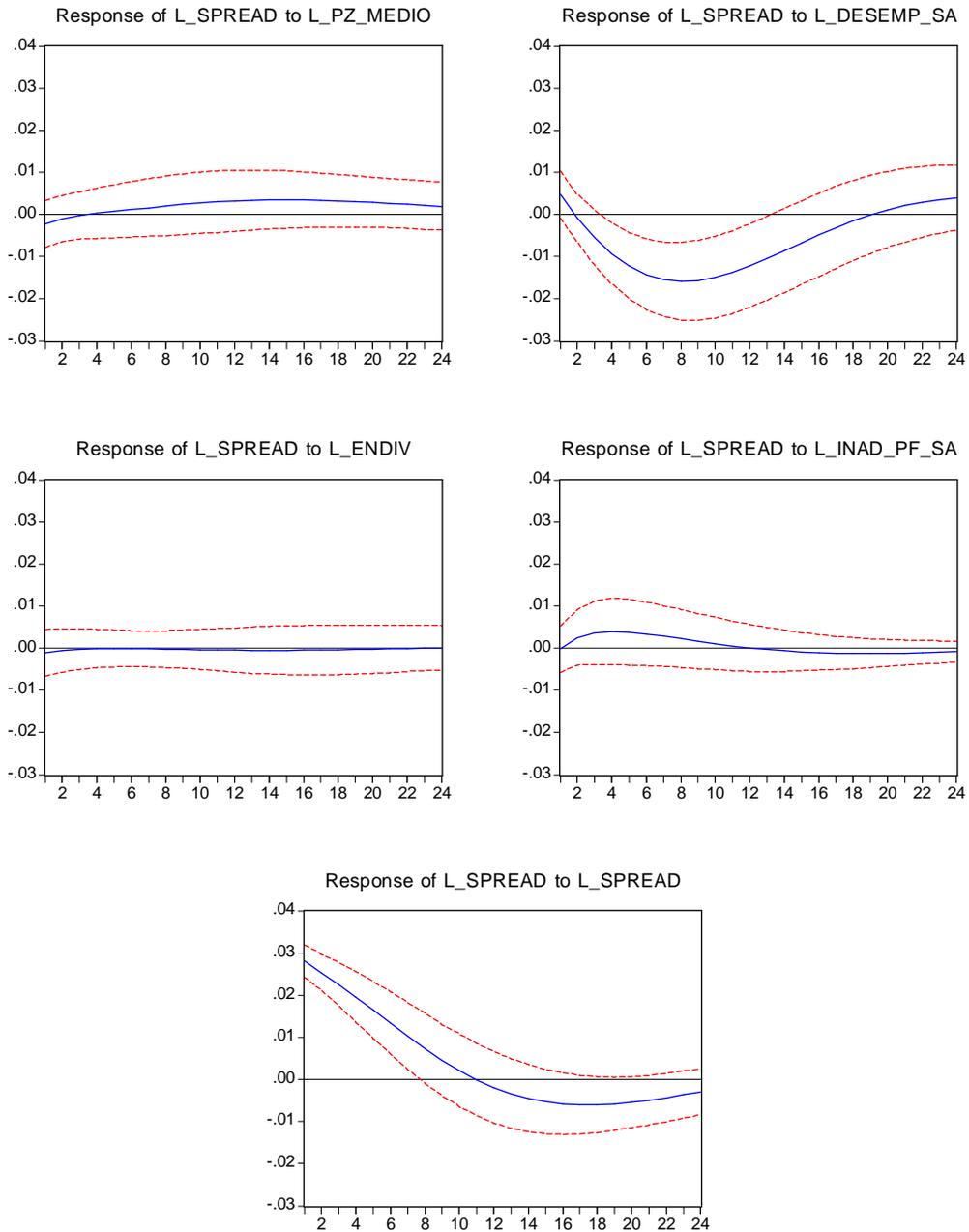


Tabela 15 - Decomposição da variância dos erros de previsão – Taxa de desemprego

Period	S.E.	L_PZ_MEDIO	L_DESEMP_SA	L_ENDIV	L_INAD_PF_SA	L_SPREAD
1	0.025874	2.850764	97.14924	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.034673	2.448760	96.72888	0.008721	0.018842	0.794801
3	0.040238	2.131712	95.28869	0.029729	0.067635	2.482230
4	0.044054	1.887149	93.03804	0.063127	0.146053	4.865626
5	0.046762	1.704310	90.21939	0.108185	0.248813	7.719301
6	0.048728	1.572980	87.09492	0.163418	0.367387	10.80129
7	0.050191	1.483083	83.92470	0.226716	0.491720	13.87378
8	0.051311	1.424833	80.94068	0.295566	0.611877	16.72704
9	0.052198	1.389170	78.32313	0.367331	0.719479	19.20090
10	0.052926	1.368288	76.18523	0.439543	0.808710	21.19823
11	0.053543	1.356018	74.56978	0.510144	0.876739	22.68732
12	0.054076	1.347970	73.45718	0.577630	0.923583	23.69364
13	0.054541	1.341413	72.78172	0.641079	0.951514	24.28428
14	0.054946	1.334967	72.45087	0.700096	0.964269	24.54980
15	0.055295	1.328205	72.36362	0.754698	0.966225	24.58726
16	0.055593	1.321259	72.42474	0.805183	0.961714	24.48711
17	0.055840	1.314496	72.55424	0.852002	0.954531	24.32473
18	0.056043	1.308300	72.69198	0.895670	0.947648	24.15640
19	0.056205	1.302942	72.79850	0.936693	0.943104	24.01876
20	0.056334	1.298548	72.85313	0.975530	0.942037	23.93075
21	0.056435	1.295121	72.85053	1.012579	0.944800	23.89697
22	0.056516	1.292597	72.79638	1.048174	0.951134	23.91172
23	0.056582	1.290919	72.70309	1.082592	0.960361	23.96304
24	0.056638	1.290098	72.58597	1.116063	0.971576	24.03629

Tabela 16 - Decomposição da variância dos erros de previsão – Prazo médio

Period	S.E.	L_PZ_MEDIO	L_DESEMP_SA	L_ENDIV	L_INAD_PF_SA	L_SPREAD
1	0.014472	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.019803	99.78340	0.005746	0.053214	0.001680	0.155959
3	0.023480	99.29120	0.038935	0.175574	0.010935	0.483360
4	0.026272	98.52588	0.131991	0.367472	0.032508	0.942147
5	0.028492	97.48981	0.322520	0.629748	0.068489	1.489429
6	0.030313	96.19028	0.646857	0.962939	0.118631	2.081293
7	0.031842	94.64212	1.134186	1.366821	0.181041	2.675836
8	0.033150	92.86861	1.802073	1.840162	0.252857	3.236301
9	0.034290	90.90102	2.653954	2.380614	0.330807	3.733607
10	0.035299	88.77710	3.678701	2.984719	0.411629	4.147851
11	0.036203	86.53889	4.852078	3.648000	0.492372	4.468664
12	0.037025	84.23020	6.139609	4.365099	0.570579	4.694512
13	0.037781	81.89423	7.500273	5.129937	0.644367	4.831196
14	0.038481	79.57138	8.890424	5.935881	0.712441	4.889879
15	0.039136	77.29768	10.26741	6.775893	0.774046	4.884977
16	0.039754	75.10372	11.59255	7.642668	0.828878	4.832178
17	0.040340	73.01416	12.83329	8.528758	0.876995	4.746797
18	0.040900	71.04759	13.96445	9.426685	0.918717	4.642556
19	0.041437	69.21695	14.96864	10.32906	0.954535	4.530819
20	0.041956	67.52995	15.83609	11.22868	0.985036	4.420246
21	0.042459	65.98983	16.56384	12.11868	1.010851	4.316794
22	0.042949	64.59609	17.15473	12.99262	1.032607	4.223961
23	0.043428	63.34521	17.61610	13.84458	1.050902	4.143205
24	0.043899	62.23140	17.95856	14.66933	1.066287	4.074421

Tabela 17 - Decomposição da variância dos erros de previsão – Spread médio

Period	S.E.	L_PZ_MEDIO	L_DESEMP_SA	L_ENDIV	L_INAD_PF_SA	L_SPREAD
1	0.028580	0.617539	2.714134	0.148891	0.005321	96.51412
2	0.038282	0.418537	1.553437	0.105861	0.411097	97.51107
3	0.044886	0.308706	2.630956	0.081557	0.943995	96.03479
4	0.049988	0.251548	5.615393	0.066999	1.377276	92.68878
5	0.054173	0.232175	9.910473	0.057721	1.657504	88.14213
6	0.057699	0.245367	14.87226	0.051648	1.800393	83.03033
7	0.060696	0.289887	19.94041	0.047873	1.842455	77.87938
8	0.063238	0.365648	24.69387	0.046010	1.820578	73.07390
9	0.065375	0.472237	28.85724	0.045856	1.764823	68.85984
10	0.067149	0.608160	32.28263	0.047230	1.697029	65.36495
11	0.068602	0.770492	34.92348	0.049900	1.631637	62.62449
12	0.069779	0.954813	36.80869	0.053569	1.577135	60.60580
13	0.070724	1.155366	38.01970	0.057879	1.537502	59.22956
14	0.071479	1.365390	38.67085	0.062447	1.513464	58.38785
15	0.072086	1.577607	38.89253	0.066894	1.503553	57.95941
16	0.072579	1.784798	38.81675	0.070887	1.504984	57.82258
17	0.072988	1.980389	38.56539	0.074176	1.514384	57.86566
18	0.073338	2.158955	38.24148	0.076611	1.528361	57.99460
19	0.073644	2.316584	37.92389	0.078160	1.543925	58.13745
20	0.073920	2.451033	37.66565	0.078898	1.558740	58.24568
21	0.074171	2.561691	37.49537	0.078996	1.571232	58.29271
22	0.074401	2.649374	37.42106	0.078688	1.580564	58.27032
23	0.074612	2.716007	37.43529	0.078246	1.586528	58.18393
24	0.074804	2.764261	37.52083	0.077947	1.589385	58.04758

Tabela 18 - Estimativas do modelo VEC

ErrorCorrection:	D(L_PZ_MEDIO)	D(L_DESEMP_SA)	D(L_ENDIV)	D(L_INAD_PF_SA)	D(L_SPREAD)
CointEq1	-0.038475 (0.02494) [-1.54259]	0.069955 (0.04414) [1.58502]	-0.030093 (0.01371) [-2.19563]	-0.202545 (0.05353) [-3.78393]	0.086899 (0.04623) [1.87963]
CointEq2	0.017591 (0.03113) [0.56506]	-0.145483 (0.05509) [-2.64096]	0.007165 (0.01711) [0.41882]	-0.200561 (0.06681) [-3.00194]	-0.184874 (0.05770) [-3.20384]
CointEq3	0.011471 (0.00630) [1.82173]	-0.023177 (0.01114) [-2.08016]	0.001475 (0.00346) [0.42623]	-0.047468 (0.01351) [-3.51281]	0.026056 (0.01167) [2.23252]
D(L_PZ_MEDIO(-1))	0.094680 (0.10600) [-0.89322]	-0.160551 (0.18757) [0.85596]	-0.091326 (0.05825) [1.56787]	-0.133401 (0.22748) [0.58642]	-0.192120 (0.19648) [0.97783]
D(L_DESEMP_SA(-1))	0.009899 (0.06169) [-0.16046]	0.071091 (0.10916) [-0.65126]	0.002117 (0.03390) [-0.06245]	-0.043195 (0.13239) [0.32628]	-0.029249 (0.11434) [0.25580]
D(L_ENDIV(-1))	0.049120 (0.18221) [-0.26958]	-0.137089 (0.32243) [0.42518]	-0.238328 (0.10013) [2.38022]	-0.079560 (0.39104) [0.20346]	0.576679 (0.33774) [-1.70745]
D(L_INAD_PF_SA(-1))	-0.024389 (0.04185) [0.58276]	0.033649 (0.07405) [-0.45438]	0.037588 (0.02300) [-1.63444]	0.353159 (0.08981) [-3.93211]	0.097412 (0.07757) [-1.25576]
D(L_SPREAD(-1))	0.032249 (0.05317) [-0.60647]	0.079399 (0.09409) [-0.84384]	-0.000873 (0.02922) [0.02989]	-0.047854 (0.11412) [0.41934]	-0.114793 (0.09856) [1.16468]
C	-0.004861 (0.03414)	0.054760 (0.06041)	-0.015973 (0.01876)	-0.239038 (0.07326)	0.240798 (0.06328)

	[-0.14241]	[0.90653]	[-0.85149]	[-3.26284]	[3.80558]
@TREND	0.000211 (0.00054) [0.39044]	-0.001013 (0.00095) [-1.06191]	0.000354 (0.00030) [1.19436]	0.003923 (0.00116) [3.38924]	-0.003817 (0.00100) [-3.81821]
R-squared	0.170352	0.167933	0.322729	0.388236	0.308191
Adj. R-squared	0.090063	0.087410	0.257187	0.329033	0.241241
Sum sq. resids	0.020866	0.065336	0.006301	0.096103	0.071690
S.E. equation	0.014979	0.026505	0.008231	0.032146	0.027764
F-statistic	2.121747	2.085533	4.923985	6.557707	4.603346
Log likelihood	291.8235	233.0406	353.4910	213.1681	228.2609
Akaike AIC	-5.472301	-4.330886	-6.669729	-3.945011	-4.238076
Schwarz SC	-5.216502	-4.075087	-6.413930	-3.689212	-3.982277
Meandependent	0.007670	-0.006104	0.008793	0.006791	-0.004610
S.D. dependant	0.015703	0.027746	0.009550	0.039244	0.031874
Determinant Residual Covariance		7.44E-18			
Log Likelihood		1326.707			
Log Likelihood (d.f. adjusted)		1300.408			
Akaike Information Criteria		-23.98851			
Schwarz Criteria		-22.32582			

Standard errors in () & t-statistics in []

Tabela 19 - Vetor normalizado - teste de co-integração de Johansen

Vector Error Correction Estimates

Sample(adjusted): 2003:03 2011:09

Included observations: 103 after adjusting endpoints

Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq:	CointEq1	CointEq2	CointEq3
L_PZ_MEDIO(-1)	1.000000	0.000000	0.000000
L_DESEMP_SA(-1)	0.000000	1.000000	0.000000
L_ENDIV(-1)	0.000000	0.000000	1.000000
L_INAD_PF_SA(-1)	0.930146 (0.30429) [3.05676]	0.070064 (0.23552) [0.29749]	2.294392 (1.12847) [2.03318]
L_SPREAD(-1)	0.201966 (0.21214) [0.95204]	0.148226 (0.16420) [0.90274]	-4.391936 (0.78673) [-5.58251]
C	-10.79939	-3.049758	6.984255