



Universidade de Brasília
Faculdade de Administração,
Contabilidade e Economia - FACE.
Departamento de Economia

A INADIMPLÊNCIA DO CRÉDITO RURAL: UMA PERSPECTIVA EMPÍRICA

Lucas Braga de Melo

Brasília

2014



Universidade de Brasília
Faculdade de Administração,
Contabilidade e Economia-FACE.
Departamento de Economia

A INADIMPLÊNCIA DO CRÉDITO RURAL: UMA PERSPECTIVA EMPÍRICA

Lucas Braga de Melo

Monografia apresentada ao Departamento de
Economia da Universidade de Brasília como
requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Ciências Econômicas

Orientador: Moisés de Andrade Resende Filho.

Data de defesa: 05 de Dezembro de 2014.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Leandro Gonçalves do Nascimento

Membro

Prof. Dr. Moisés de Andrade Resende Filho

Orientador

BRAGA, Lucas B. M.

Monografia: A inadimplência do crédito rural: uma perspectiva empírica
Universidade de Brasília

Orientador: Moisés de Andrade Resende Filho
Examinador: Leandro Nascimento

Monografia de conclusão de curso – UNB - Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia (FACE) – Departamento de Economia.

1. Palavras-chave: risco de crédito, inadimplência, crédito rural no Brasil.
2. Moisés de Andrade Resende Filho
3. Universidade de Brasília – UnB
4. Título do trabalho: A inadimplência do crédito rural: uma perspectiva empírica

“All political theories assume, of course, that most individuals are very ignorant. Those who plead for liberty differ from the rest in that they include among the ignorant themselves as well as the wisest.” (Friedrich von Hayek)

AGRADECIMENTOS

À minha mãe e grande educadora que desde cedo me guiou pelo caminho da busca do conhecimento e pela vereda da persistência, que me apoiou incondicionalmente e sempre me estimulou.

Ao meu pai por ter me passado os valores que me instruíram para chegar até aqui e pelo respeito que sempre demonstrou frente às minhas escolhas.

Ao meu irmão, companheiro e melhor amigo que sempre acreditou em minha capacidade e me compreendeu melhor do que ninguém.

Ao professor e orientador Moises de Andrade por haver me auxiliado durante esse projeto e pela sua paciência diante de tantas dúvidas.

Aos demais professores do Departamento de Economia que também me inspiraram e me despertaram o desejo de entender as Ciências Econômicas.

Aos grandes amigos que estiveram ao meu lado nessa jornada inesquecível, em especial, ao André Maia, mentor de minha graduação e revisor dessa pesquisa.

Todos os erros permanecem sob minha responsabilidade

Resumo

O presente estudo buscou detectar os fatores geradores do risco de crédito rural, levando em conta as falhas da política de crédito rural brasileira. Enfatiza-se o modo como a taxa de inadimplência agregada dos produtores no Brasil está relacionada aos ciclos de negócios e às renegociações da dívida de crédito rural. Um modelo Auto Regressivo de Defasagens Distribuídas (ARDL) aponta evidências de que os processos políticos de renegociações da dívida rural tendem a diminuir a taxa de inadimplência, mas que ao mesmo tempo geram incentivos adversos aos mutuários. Por fim, verifica-se que o risco de crédito rural tem um comportamento anticíclico em relação às variáveis macroeconômicas.

Palavras-Chave: risco de crédito, inadimplência, crédito rural no Brasil

Abstract

This study aimed at finding the factors that affect rural credit risk in Brazil, considering potential failures of the Brazilian rural credit policy. It is focused on how the aggregate default rate of producers borrowing rural credit is related to business cycles and rounds of renegotiation of rural credit debt. The estimates of an Auto Regressive Distributed Lagged (ARDL) model point that rounds of renegotiation of rural credit debt reduce overall producers' default rate, while creating adverse incentives to credit repayment. Last but not least, it is found that rural credit risk has a countercyclical behavior with respect to macroeconomic variables.

Keywords: credit risk, default rate, rural credit in Brazil

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
1. REVISÃO DE LITERATURA	4
1.1 A INADIMPLÊNCIA, O RISCO DE CRÉDITO E SEUS DETERMINANTES MACROECONÔMICOS.	4
1.2 IMPERFEIÇÕES DO MERCADO DE CRÉDITO E DOS CONTRATOS DE CRÉDITO.....	6
1.3 O CRÉDITO AGRÍCOLA, A INTERVENÇÃO GOVERNAMENTAL E A INADIMPLÊNCIA DO CRÉDITO RURAL	10
2. CONTEXTUALIZAÇÃO DA POLÍTICA DE CRÉDITO RURAL	13
2.1. A PRODUÇÃO AGRÍCOLA E O CRÉDITO RURAL	13
2.2. A INADIMPLÊNCIA E A RENEGOCIAÇÃO DA DÍVIDA RURAL.....	18
2.3 FALHAS E INEFICIÊNCIAS DA POLÍTICA DE CRÉDITO RURAL	21
3. O MODELO EMPÍRICO	24
3.1 OS MODELOS MACROFUNDAMENTADOS DE SÉRIES TEMPORAIS	25
3.2 DESCRIÇÃO E FUNDAMENTAÇÃO DO MODELO EMPÍRICO.....	31
4. AS ESTIMAÇÕES	39
4.1 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	39
4.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	41
5. OBSERVAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
APÊNDICE	54

LISTA DE TABELAS	
TABELA 3.1. TESTES DE RAIZ UNITÁRIA	38
TABELA 4.1. OUTPUTS DA REGRESSÃO 1: CRITÉRIO DE INFORMAÇÃO AKAIKE	39
TABELA 4.2. OUTPUTS DA REGRESSÃO 2: METODOLOGIA DO GERAL AO ESPECÍFICO	40
TABELA 4.3. TESTE GRANGER CAUSAL	42

INTRODUÇÃO

A agricultura é um setor chave para a economia brasileira. Em 2013, o agronegócio respondeu por cerca de 22% do Produto Interno Bruto (PIB) e apresentou um crescimento médio de 3% a.a. durante a última década (CEPEA, 2014). Ainda, recentemente, o Brasil se consolidou como um dos principais exportadores de *commodities* agrícolas do mundo. Sob esse contexto, políticas focadas para o setor rural se fazem importantes e de interesse nacional. Mais especificamente, a política de crédito rural, o instrumento de política agrícola que é tradicionalmente utilizado pelo governo brasileiro, é essencial para subsidiar, financiar e/ou promover o setor agrícola (ARAÚJO, 2011).

A respeito da necessidade de subsidiar o setor agrícola, argumenta-se que a sua rentabilidade é mais baixa que a rentabilidade dos demais setores em decorrência da instabilidade das condições de produção que dependem de fatores climáticos e das flutuações internacionais de preços. Há também uma série de outros argumentos que apontam falhas no mercado de crédito rural demonstrando certa necessidade de intervenção governamental. Sob essa perspectiva, as políticas de crédito rural têm como objetivo central compensar o desgaste da rentabilidade do setor e as falhas do mercado de crédito ao oferecer taxas de juros mais baixas que as do mercado (RAY, 1998; HOFF e STIGLITZ, 1981 e BESLEY, 1988).

No entanto, a política de crédito rural no Brasil tem a sua eficiência posta em cheque devido a uma série de medidas que podem ser consideradas erráticas e que contribuem para um elevado nível de inadimplência. Nesse contexto, a partir dos anos 90, a taxa de inadimplência aumentou significativamente colocando o Banco do Brasil, o principal credor rural, em uma situação de possível insolvência (SILVESTRINI e LIMA, 2012). Socorrido pelo Tesouro Nacional por meio da securitização da dívida dos produtores rurais, o BB continua sendo o maior credor do setor, mas sem incorrer nos elevados riscos decorrentes da inadimplência, uma vez que estes foram transferidos ao Tesouro Nacional (SILVESTRINI e LIMA, 2012; TÁVORA, 2014).

Tal processo foi essencial para a manutenção da liquidez no setor rural brasileiro, contudo os produtores rurais continuaram com dificuldades para a obtenção

de crédito (SILVESTRINI e LIMA, 2012). Ainda, há correntemente constantes renegociações da dívida rural que geram ineficiências e falhas na política de crédito rural. Neste sentido, argumenta-se que as renegociações têm causado não somente danos aos cofres públicos, que continuam renegociando a dívida rural, como também geram um peso morto à sociedade brasileira como um todo (TÁVORA, 2014).

Uma vez salientada a importância do crédito agrícola para a agricultura e o persistente problema da inadimplência, levanta-se a importância de sua análise e identificação de seus fatores determinantes. Por um lado, existe uma série de estudos microeconômicos que investigam a inadimplência. Por outro, há análises que tratam o problema de maneira agregada, explicando a relação entre o risco de crédito e os fatores sistêmicos do ciclo de negócios; tais como a rentabilidade do setor rural, a taxa de juros da economia e do setor rural, a balança comercial e o crescimento da economia (ALI e DALY, 2010; BONFIM, 2009).

Em suma, o problema de pesquisa surge da importância do crédito rural como instrumento de política fomentadora do setor rural. Uma vez que elevadas taxas de inadimplência dos produtores rurais vem afetando a eficiência e assertividade de políticas de crédito agrícola, faz-se necessário o melhor entendimento dos determinantes da inadimplência e a sua relação com a política agrícola, o setor agrícola como um todo e a economia brasileira.

Ainda, especificar e determinar os fatores que explicam o não cumprimento de empréstimos é de substancial importância não somente para os formuladores de políticas de crédito, como no caso do Brasil, mas também para os reguladores do sistema bancário e para os tomadores de decisão das instituições financeiras. Nesse aspecto, a especificação dos fatores macroeconômicos que influenciam o chamado risco de crédito vem sendo amplamente estudada. Desse modo, o objetivo central da monografia será explicar os causadores da inadimplência do crédito rural no Brasil focando no contexto macroeconômico.

Esta monografia está dividida, além dessa introdução, em mais cinco capítulos. O primeiro capítulo apresenta a revisão de literatura referente aos fatores determinantes da inadimplência, tanto macroeconômicos - o risco sistêmico - quanto microeconômicos - o risco idiossincrático - e também levanta as potenciais falhas de mercado do crédito

rural. O segundo capítulo faz uma contextualização da política de crédito rural no Brasil bem como as renegociações da dívida rural, além de analisar as falhas dessa política. O terceiro capítulo fundamenta um modelo econométrico Auto Regressivo de Defasagens Distribuídas (ARDL - *Auto Regressive Distributed Lagged*), para que se realizem as estimações e a apresentação dos resultados no quarto capítulo. Por fim, o quinto capítulo faz as considerações finais, analisando as limitações do modelo adotado e as contribuições para estudos futuros.

1. REVISÃO DE LITERATURA

1.1 A INADIMPLÊNCIA, O RISCO DE CRÉDITO E SEUS DETERMINANTES MACROECONÔMICOS.

Após a crise financeira de 2008, surgiu uma extensa literatura nas Ciências Econômicas sobre risco de crédito. Mais especificamente, foram publicados muitos estudos que relacionam fatores macroeconômicos e o risco sistêmico, aquele que é gerado sistematicamente pelas flutuações da economia ou por choques no sistema financeiro.

O estudo sobre o risco de crédito, fundamentalmente determinado pela inadimplência, vem sendo abordado em três grandes vertentes de modelos: i. modelos que usam dados das características dos mutuários, tais como variáveis contábeis, ii. modelos que usam informações do sistema financeiro e microdados dos empréstimos/contratos e iii. modelos que usam variáveis macroeconômica, os quais serão enfatizados neste estudo (BONFIM, 2009).

Nesse sentido, Ali e Daly (2010), Bonfim (2009), Metaxas *et al.* (2012) e Koopman, *et al.* (2009) estudam os possíveis determinantes dos fatores geradores de risco sistêmico e idiossincrático, aquele gerado pelas características dos mutuários, das condições de empréstimos ou das instituições credoras. Em geral, a argumentação sobre o risco sistêmico segue a seguinte linha: em ciclos de negócios expansivos, os tomadores de crédito demandam mais empréstimos, enquanto as instituições financeiras aceitam maiores risco e adotam políticas de empréstimos menos restritivas. Em seguida, o risco sistêmico tende a ser realizado em períodos de recessão, quando se tornam difícil a obtenção de crédito e a rolagem de dívidas devido a um pessimismo exacerbado. Surge daí um espaço temporal entre a criação e a realização do risco, salientando a diferença entre risco observado e risco potencial (BONFIM, 2009).

Ali e Daly (2009) especificam um modelo macroeconômico de crédito para explicar a interação entre a inadimplência agregada e as variáveis macroeconômicas para os EUA e Austrália. Os autores fazem um teste de stress para avaliar os efeitos de choques negativos da economia real sob a taxa de inadimplência. Nesta abordagem,

foram utilizadas variáveis como a taxa de juros, taxa de crescimento do PIB e o nível de crédito defasado da economia. Verifica-se que o PIB é negativamente relacionado com a inadimplência, enquanto o nível de endividamento defasado em termos do PIB é positivamente relacionado. O artigo apresenta evidências de que o risco de crédito nos EUA é mais sensível a choques na produção do que na Austrália, tal fato parece estar correlacionado ao maior nível de endividamento nos EUA e ao sistema financeiro mais frágil neste país (ALI e DALY, 2009).

Bonfim (2009) está interessado em averiguar se o risco de crédito pode ser melhor explicado pelo risco idiossincrático – aquele gerado pelas características das firmas e das condições de empréstimo – ou por fatores sistêmicos do agregado da economia. Os efeitos dos fatores idiossincráticos são estimados utilizando microdados de 3.000 firmas portuguesas, e constata-se que a condição financeira das firmas mutuárias é fundamental para explicar a probabilidade de inadimplência. Contudo, em um nível agregado, utilizando dados de painel, os fatores macroeconômicos exercem um papel independente e significativo sobre a inadimplência. Neste sentido, os resultados são mais robustos quando mensurados juntos, risco sistêmico e idiossincrático (BONFIM, 2009).

Numa linha de argumentação similar, Metaxas *et al.* (2012) analisam conjuntamente o risco idiossincrático e o risco sistêmico no sistema financeiro grego. Contudo, a taxa de inadimplência é analisada para diferentes tipos de empréstimos. As variáveis testadas são bastante parecidas com aquelas já mencionadas, com o adicional do nível de endividamento do governo, a taxa de inadimplência como variável auto regressiva defasada, a taxa de desemprego e a diferenciação do tipo de empréstimo.

A ideia principal é que um elevado nível de endividamento do governo deteriora a liquidez do sistema financeiro e pressiona os bancos a possuírem maiores níveis de liquidez. Por sua vez, os bancos restringem a oferta de crédito impedindo a rolagem de dívidas, o que culmina em maior inadimplência (Reinhart e Rogoff, 2010 apud METAXAS *et al.*, 2012). O desemprego, por sua vez, se relaciona positivamente com a taxa de inadimplência, uma vez que este está relacionado com a renda disponível. Por fim, a inclusão da variável dependente defasada se justifica uma vez que após sofrer

elevados níveis de inadimplência, os bancos adotam maior cautela ao conceder empréstimos e a taxa de inadimplência futura diminui. Os autores também usam variáveis de risco idiossincrático, do setor bancário em específico e das características dos empréstimos.

Ainda em relação ao estudo de Metaxas *et al.* (2012), o efeito das variáveis macroeconômicas sobre a inadimplência parece variar de acordo com o tipo de empréstimo. A inadimplência de hipotecas, por exemplo, são mais sensíveis ao risco idiossincrático que ao risco sistêmico na Grécia. Enquanto o financiamento de empresas é mais sensível ao risco sistêmico. Mais especificamente, a inadimplência desse setor responde mais negativa e significativamente às variações na taxa de crescimento do PIB. Já o crédito ao consumidor é mais impactado pela taxa de desemprego e pelo nível de endividamento da economia (METAXAS *et al.*, 2012). Em suma, o resultado dos autores é consonante com outros estudos. Além disso, o artigo ressalta que o risco sistemático influencia de maneira diferente os diversos setores da economia.

Em resumo, a ideia por trás da relação entre o ciclo de negócios e o risco de crédito é a relação positiva e defasada entre o comportamento cíclico do crédito e o risco de crédito (JIMENEZ e SAURINA, 2006). A literatura apresentada argumenta que períodos de expansão do crédito, quando a economia passa por um *boom* e por excesso de confiança dos mutuários e dos bancos, são seguidos por períodos de restrição de crédito e elevados níveis de inadimplência, quando a economia passa por um período de pessimismo e cautela excessivos (JIMENEZ e SAURINA, 2006). Além disso, variáveis como a taxa de juro, volatilidade do mercado financeiro e nível de endividamento da economia parecem influenciar positivamente a taxa de inadimplência.

1.2 IMPERFEIÇÕES DO MERCADO DE CRÉDITO E DOS CONTRATOS DE CRÉDITO

Definidos o risco de crédito e seus determinantes macroeconômicos, faz-se necessário uma breve análise sobre o mercado de crédito sob uma perspectiva microeconômica. Assim, esta seção tem como objetivo entender a inadimplência como

uma quebra de contrato por parte do devedor. Para tanto, especifica-se seus fatores geradores que partem de falhas de mercado e dos incentivos enfrentados em contratos de empréstimo com renegociação.

No mercado de crédito, os credores podem ser vistos como principais trocando liquidez presente pela promessa de maior liquidez futura maximizando a probabilidade de que esta promessa se efetive. Enquanto isso, os mutuários podem ser vistos como agentes visando à obtenção de financiamento e de um excedente.

A visão tradicional sobre o mercado de crédito assume três hipóteses: i) os mutuários diferem na probabilidade de inadimplir e é custoso estimar o grau de risco de cada mutuário. ii) Há um elevado custo para incentivar o mutuário a agir de maneira que maximize a probabilidade de pagamento do empréstimo iii) É custoso obrigar os mutuários a cumprirem o contrato (HOFF e STIGLITZ, 1990).

Nesse contexto, ressalta-se, ainda, o problema de informação imperfeita: o agente detém mais informações sobre a seu retorno esperado e a probabilidade dele mesmo inadimplir que o principal, ademais, o agente possui mais informação sobre a maneira que o empréstimo será utilizado. Tal assimetria implica em duas possíveis falhas de mercado: a seleção adversa e o perigo moral (HOFF e STIGLITZ, 1990).

Uma vez considerado que os mutuários são propensos a maximizar o seu lucro esperado (HOF et al., 1990.), o risco moral, um problema de ação oculta, surge da possibilidade deste desviar o crédito para outras atividades de maior retorno e maior risco e que não esteja nos termos do contrato. Ou, ainda, não realizar um esforço suficientemente alto para que possa cumprir o contrato. Em suma, há incentivos adversos para que o tomador de empréstimo não maximize a probabilidade de pagamento da dívida, mas sim seu retorno esperado, e, desta maneira, comprometa a linha de crédito oferecida (MISHIKIN, 2000 apud AZEVEDO e SHIKIDA, 2000).

A seleção adversa advém da observação de que mutuários diferentes têm diferentes probabilidades de pagarem suas dívidas e de que o credor enfrenta dificuldades em diferenciá-los (STIGLITZ e WEISS, 1981).

O retorno esperado do credor depende positivamente, dentre muitas variáveis, da probabilidade de recebimento do empréstimo e da taxa de juros aplicada ao empréstimo. Contudo, a probabilidade do devedor pagar o empréstimo é maior quanto

menor a taxa de juro e o montante, ou seja, maior taxa de juros significa menor probabilidade de pagamento do empréstimo. Ademais, quando se aplica uma taxa de juros que equilibre risco e retorno médio dos mutuários, aqueles projetos com maior retorno marginal esperado e, conseqüentemente, maior risco, tenderão a ser financiados, enquanto aqueles com menor retorno marginal esperado e menor risco não serão financiados. O que, por sua vez, diminui o lucro esperado do credor (STIGLITZ e WEISS, 1981).

Nesse sentido, para a taxa de juro que maximiza o retorno esperado do credor, existe, em equilíbrio, um excesso de demanda por crédito, pois os mutuários estariam dispostos a financiar projetos de maiores riscos e maior retorno marginal à taxa de juros oferecida pelos credores, já que esta é menor que a taxa de juro de *clearing markets* (STIGLITZ e WEISS, 1981). Tal fenômeno é conhecido como racionamento de crédito.

No que se refere especificamente ao crédito agrícola, a seleção adversa gera um racionamento de crédito em casos em que não haja regulamentação obrigando a concessão deste. Sabendo que o crédito agrícola no Brasil sempre foi regulamentado pelo Sistema Nacional de Crédito (SNCR), não se pode afirmar com certeza de que o racionamento de crédito é causado pela assimetria de informação (AZEVEDO e SHIKIDA, 2004). Ainda que a oferta privada desse esteja aquém da demanda por financiamento do setor agrícola. Ou seja, reconhece-se que existe sim alguma restrição de crédito enfrentada por produtores rurais (SILVESTRINE e LIMA, 2012 e BRAGA e dos SANTOS, 2013) Assim, a próxima seção da pesquisa contextualizará a política de crédito agrícola, o nível de inadimplência e a renegociação da dívida dos produtores rurais. Por enquanto, é de particular interesse uma breve análise sobre a teoria de contratos com informação incompleta e renegociação de empréstimos.

No que se refere a empresas de capital aberto no EUA, 75% dos contratos de crédito têm cláusulas principais renegociadas, tais quais prazo, taxa de juros ou montante total (ROBERTS e SUFI, 2009). Dentre as razões que levam à renegociação do contrato privado de crédito, as novas conjunturas que mudam a qualidade do crédito a *ex-post* e as novas ofertas de empréstimos são as principais causas (ROBERTS e SUFI, 2009). Por exemplo, aumento do ativo e do fluxo de caixa e a redução do passivo do mutuário aumentam a probabilidade deste renegociar um novo empréstimo com

menores taxas de juros, e, assim, vice-versa. Enquanto isso, surpreendentemente, *proxies* para cláusulas de renegociação pré-estabelecidos no contrato pouco influenciam o nível de renegociações propriamente dito (ROBERTS e SUFI, 2009).

De fato, Neto (2005) considera um modelo principal-agente de contrato incompleto utilizando um arcabouço de teoria dos jogos e desenho de mecanismos. Pode ser demonstrado que a inexistência de cláusulas contratuais sobre renegociação de dívidas pode não ser crível, já que a renegociação do empréstimo tende a mitigar o peso morto gerado pelo confisco/liquidação dos mutuários insolventes. Assim, o principal é indiferente em pré-estabelecer acordos de renegociação ou não, pois o contrato completo e incompleto fornecem retornos esperado equivalentes (NETO, 2005).

Neste contexto, contratos são escritos com um limitado número de cláusulas de forma que se honrado, os termos seriam ideais. Contudo, se há rescisão devido a surpresas, os termos se tornam sub-ótimos (HUBERMAN e KAHN, 1988). Dessa forma, a renegociação permite reestabelecer resultados eficientes. A esse respeito, Huberman e Kahn (1988) argumenta, sob uma ótica da análise econômica do direito, que algumas cláusulas são pré-estabelecida de forma estratégica a fim de permitir uma posição forte e favorável em casos de renegociação, seja para o agente ou para o principal. As cláusulas podem ser ineficientes ou não relacionadas à renegociação propriamente dita, mas objetivam pré-estabelecer uma posição estratégica para a renegociação.

Ainda, mudanças de conjuntura inesperadas a *ex-post* também influenciam a posição estratégica para uma futura renegociação. Por exemplo, um devedor que teve aumento no fluxo de caixa ou de seus ativos líquidos, provavelmente terá uma posição de barganha mais favorável quando renegocie (ROBERTS e SUFI, 2009).

Em suma, a quebra contratual da inadimplência pode surgir de falhas de mercado devido à assimetria de informação: o risco moral e a seleção adversa. O risco moral tratado aqui é quando o devedor possui incentivos perversos para desviar o crédito obtido para outros investimentos não estabelecidos no contrato ou não realizando um elevado esforço para cumprir o contrato, comprometendo sua capacidade de pagamento da dívida via aumento de riscos. A seleção adversa especificada é a dificuldade dos bancos separarem os bons credores dos ruins,

levando-os a fornecerem crédito para os mutuários com projetos mais arriscados caso não racionem o crédito a uma taxa de juro menor do que a de equilíbrio de mercado.

Os contratos de dívidas podem ou não ter renegociações, mas na maioria dos casos, esta ocorre. Renegociar empréstimos permite diluir o peso morto para os agentes e para os principais e reestabelecer um novo ponto ótimo conforme o poder de barganha do principal e do agente.

1.3 O CRÉDITO AGRÍCOLA, A INTERVENÇÃO GOVERNAMENTAL E A INADIMPLÊNCIA DO CRÉDITO RURAL

Essa subseção visa a apresentar alguns argumentos utilizados para justificar a intervenção governamental no mercado de crédito agrícola. De fato, no que se refere à necessidade de subsidiar o setor agrícola, argumenta-se que existem algumas características específicas deste setor que geram a necessidade de intervenção do governo (RAY,1998, STIGLITZ e WEISS, 1981 e BESLEY, 1988). Ademais, considerando que a política de crédito rural no Brasil é de elevado intervencionismo e que o crédito agrícola sofre de elevados níveis de inadimplência, resume-se o que já foi dito sobre a inadimplência do crédito rural no Brasil e a sua relação com a política de crédito agrícola.

De fato, como visto acima, o problema de seleção adversa, tratado em Stiglitz e Weiss (1981), pode justificar a intervenção do governo para que haja concessão de crédito subsidiado, evitando, assim, o racionamento de crédito. Ainda, Besley (1988) argumenta que a rentabilidade do setor agrícola é mais baixa e mais volátil do que a rentabilidade dos demais setores em decorrência da instabilidade das condições de produção, que dependem de fatores climáticos e das flutuações de preços internacionais. Finalmente, a segmentação, a falta de colateral como garantias e instituições de propriedade privada pouco desenvolvidas são outros motivos que podem justificar a intervenção governamental no mercado de crédito (BESLEY,1988 e RAY,1998).

Nesse contexto, as políticas de crédito rural deveriam visar a compensar o desgaste da rentabilidade e da falta de colaterais do setor ao conceder empréstimos a

taxas de juros mais baixas que as do mercado. Ademais, vale ressaltar que as intervenções nesse mercado são muito comuns, principalmente em países em desenvolvimento (BESLEY, 1988). No Brasil, a política de crédito rural é um dos principais instrumentos de política agrícola e se faz essencial para subsidiar, financiar e/ou promover o setor agrícola. No entanto, os detalhes e os desafios da política de crédito rural no Brasil serão abordados no seguinte capítulo dessa pesquisa.

Por enquanto nos cabe voltar à atenção ao problema da inadimplência do setor rural no Brasil. Assim, a revisão de literatura dessa pesquisa será fechada com uma análise daquilo que já foi dito sobre a inadimplência específica do crédito agrícola no Brasil.

Azevedo e Shikida (2004) investigam a assimetria de informação e a inadimplência de crédito rural para os associados da cooperativa de crédito rural de Coamo (Toledo – PR). Através de pesquisa de campo, os autores argumentam que para este caso específico, existe uma harmonia de informação entre os credores e as instituições de crédito. Os credores (principais) acompanham o retorno e aplicação do crédito concedido, enquanto os agentes (devedores) alegam ter conhecimento do contrato de crédito e solvência dos credores. Ainda, constata-se que para este caso em específico, o nível de inadimplência é irrisório.

Nesta linha de argumentação, há um considerável número de estudos de caso que investigam a inadimplência do crédito rural no Brasil. Em geral, se trata do desenvolvimento de modelos de previsão de inadimplência para casos particulares. Costa e Neto (2011), por exemplo, desenvolvem um modelo de previsão com estimador Logit, utilizando características específicas dos agricultores, obtidas por questionários da área de assentamento de reforma agrária do Nordeste. Gonçalves *et al.* (2008) utiliza uma metodologia semelhante para os produtores rurais do nordeste do Paraná, enquanto Gimenezes *et al.* (2009) para a cooperativa de crédito de Toledo. Tais estudos utilizam microdados e são calcados na teoria de contratos e/ou no problema de assimetria de informação.

Em suma, pode se argumentar que esses estudos se limitam a especificação do risco idiossincrático para explicar a inadimplência, deixando de lado os fatores do agregado do setor em análise e da economia que influenciam a inadimplência como um

todo. Sob essa perspectiva, Arraes e Teles (1999) utilizam dados da inadimplência agregada do crédito rural e variáveis do agregado do setor rural e da economia brasileira para especificar os seus determinantes. O estudo de Arraes e Teles levam em consideração a conjuntura da economia brasileira e do setor rural, o que, por sua vez, pode ser entendido como uma mensuração conjunta de risco de crédito sistêmico e idiossincrático.

Os autores explicam a taxa de inadimplência do setor rural no Nordeste e no Brasil de 1991 a 1997. A fim de desenvolver um modelo econométrico de equações simultâneas, se leva em consideração uma série de pressupostos sobre o setor rural no Brasil. A instabilidade dos preços e da política de crédito da época analisada: a abertura comercial do período Collor, o plano Real como um ponto de inflexão sobre a estabilidade dos preços e suas implicações para o setor bancário são todos incorporadas no desenvolvimento teórico. Consideram-se também fatores específicos da política de crédito como a securitização da dívida e a facilidade de renegociação como determinantes da inadimplência.

Em suma, os resultados de Arraes e Teles (1999) apresentam evidências de que a inadimplência agregada do setor rural depende tanto de facilidades de renegociação de contratos de crédito quanto do mercado de crédito através de especulações do crédito rural concedido. Ainda, o efeito a rentabilidade do setor rural é relevante, mas o efeito da taxa de juros se sobrepõe especialmente em períodos de estabilização da economia brasileira.

Levando em conta que a conjuntura e a dinâmica do sistema financeiro do setor agrícola e da economia brasileira mudaram significativamente desde a publicação do estudo, entende-se que Arraes e Teles (1999) encontra-se, atualmente, defasado e sem aplicações práticas. Ademais, tendo em vista que os estudos para esse problema vêm sendo restritos ao uso de microdados, com exceção de Arraes e Teles (1999), e à mensuração do risco idiossincrático; faz-se necessária a atual contextualização e especificação dos fatores determinantes e sistemáticos da taxa de inadimplência do crédito rural no Brasil, um dos principais objetivos dessa pesquisa.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO DA POLÍTICA DE CRÉDITO RURAL

A política de crédito rural é considerada muito importante para o setor agrícola brasileiro. Seja para ganhos de produtividade, financiamento de custos ou mesmo viabilidade econômica dos projetos agropecuários (BELIK, 2014; ARAÚJO 2011). Dessa maneira, esse capítulo da pesquisa explicitará a forma de financiamento do setor rural e a sua relação com a produção agrícola. Ademais, o longo processo de renegociação da dívida dos produtores rurais, um pilar da política de crédito rural no Brasil, será analisado sob uma perspectiva teórica. Por fim, as principais falhas e os desafios da política de crédito rural serão explicitados com objetivo de se levantar hipóteses passíveis de testes empíricos sobre suas influências no risco de crédito rural.

2.1. A PRODUÇÃO AGRÍCOLA E O CRÉDITO RURAL

Na última década a agricultura voltou a ser um dos setores mais dinâmicos da economia brasileira. O setor da agropecuária apresentou um crescimento acumulado de 65%, contra 41% da indústria e 43% de serviços entre 2000 e 2013 (IBGE e IPEADATA, 2014). Com exceção de 2009, houve crescimento em todos os anos durante esse período. Ainda, houve um ganho extraordinário de produtividade. Adotando o ano de 2000 como base, obteve-se crescimento acumulado de 56% do índice kg/hectare plantado (CONAB, 2014).

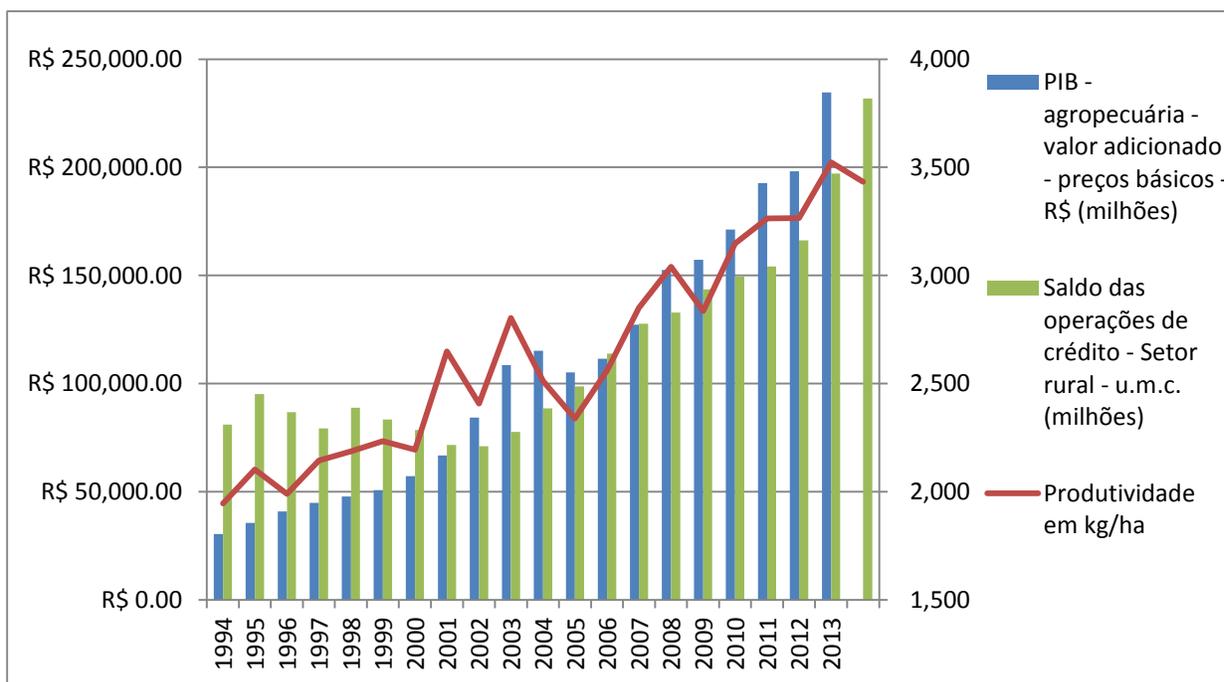
Diante desses dados, naturalmente se questiona quais seriam os propulsores desse bom desempenho. O cenário externo positivo certamente contribuiu bastante na segunda metade da década passada. Em geral, o Brasil se beneficiou da alta do preço dos alimentos no mercado internacional. Com o desencadear da crise em 2008, os termos de intercâmbio se tornaram favoráveis ao Brasil, exportador de commodities agropecuárias e minerais (BELIK, 2014).

No entanto, ainda conforme Belik (2014), o mercado externo teve sua demanda atendida graças a um cenário interno também favorável, pois houve um grande aumento da capacidade produtiva. Mais especificamente, argumenta-se que houve grandes ganhos de produtividade e modernização da agricultura, os quais teriam suas

origens sobre um pacote de políticas unificado pelo Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) (BELIK, 2014).

Esse instrumento de política agrícola foi considerado muito importante para o aumento da produção agrícola aliando a liberação do crédito rural à modernização da agricultura no final do séc. XX. (RYFF apud SILVESTRINI e LIMA, 2012). Braga e dos Santos (2013, p. 20) mensuram os efeitos do crédito agrícola sobre a produtividade total dos fatores de produção, apesar de encontrarem alguns resultados controversos, concluem que “o financiamento no meio rural é importante e fundamental para o desenvolvimento do setor agropecuário no Brasil”. Tal linha de argumentação pode ser visualizada no gráfico abaixo, que mostra a evolução do crédito rural e PIB (valor adicionado da agropecuária) juntamente com o a evolução do índice de produtividade Kg/hectare.

Gráfico 2.1 Evolução do PIB, da produtividade e dos saldos de crédito do setor rural.



Fonte: CONAB/BACEN. Elaboração própria.

No que se refere às especificidades da política de crédito rural, o Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) criado em 1965 e regulamentado pela lei nº 4.828

possui como objetivos: i) financiar substancial parcela dos custos operacionais da produção e de comercialização; ii) promover a formação de capital; iii) promover e acelerar a adoção e a difusão de tecnologia moderna; e iv) fortalecer a posição econômica dos pequenos e médios agricultores.

Sob esse contexto, o mercado de crédito agrícola tem sido marcado por fortes regulamentações do governo. Começando por exigibilidade na aplicação das reservas bancárias até tetos, quotas e taxas de juros altamente regulamentadas visando ao subsídio do serviço de financiamento aos agricultores (ARAÚJO, 2011). Para uma melhor compreensão, o financiamento do crédito rural no Brasil juntamente com a política de crédito rural pode ser dividido em dois períodos (ARAÚJO, 2011).

Um primeiro momento, que vai de 1970 a 1994, é marcado pela oferta abundante do crédito subsidiado via taxa de juros reais negativas e combinado com uma elevada demanda por crédito. Vale notar que a demanda pelo insumo terra era em grande parte do tipo *rent seeking*, onde a rentabilidade da terra se dá a partir do seu valor especulativo. Mais especificamente, a terra era muitas vezes adquirida para se obter arrendamento e/ou ter acesso ao crédito barato com baixa fiscalização (ARRAES e TELES, 1999). Boa parte do financiamento era proveniente das exigibilidades de depósitos à vista e da conta movimento junto ao Banco do Brasil. Como resultado dessa política, o saldo dos empréstimos chegou a alcançar percentuais próximos do PIB da agropecuária (ARAÚJO, 2011). Segundo Bacha e Danelo (2006), durante o período de 1985 a 1991, ocorreram sistematicamente taxas de juros reais negativas para o setor rural, exclusive o ano de 1989. Esses autores estimam que entre 1985 e 1991, a agropecuária recebeu subsídio de aproximadamente R\$ 97 bilhões¹ via taxa de juros reais negativas.

Em um segundo momento, no final dos anos 80 e início dos anos 90, há um ponto de inflexão. De acordo com Belik (2014) há um aumento do nível das exigibilidades contrabalanceado por uma redução do volume de depósitos à vista à disposição do crédito rural devido à inflação. Também se reduz as possibilidades de recursos externos, uma vez que o risco de moratória aumentara durante os anos 80 e 90. Ademais, os recursos provenientes diretamente do Tesouro Nacional também vão

¹ À preços de Agosto de 2014

diminuindo, devido à crise fiscal do governo. Por fim, interrompe-se o financiamento inflacionário via conta movimento do Banco do Brasil. Dessa forma, a partir de 1989 houve uma queda líquida nos recursos disponíveis, o qual só voltaria a crescer no final da década de 90 (ARAÚJO, 2011).

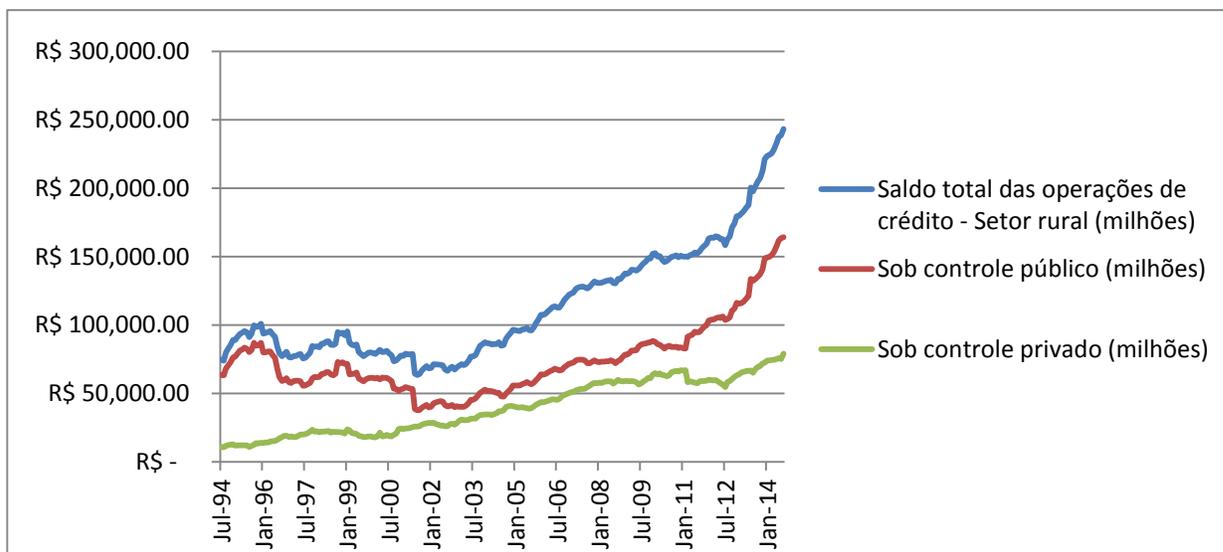
De fato, com a estabilização da economia em meados da década de 90, as exigibilidades das reservas bancárias passam a ser mais efetivas. Há um aumento das receitas do governo, concomitantemente surgem novas fontes de financiamento, acarretando em um aumento da oferta de crédito rural. Recentemente, destaca-se a criação de vários programas de crédito rural visando a subvencionar a agricultura familiar, mas que acaba se estendendo aos médios e até grandes produtores (BELIK, 2014).

No que se refere às fontes deste financiamento, tendo 2011 como base, 28,5% das fontes foram provenientes de recursos obrigatórios, a poupança rural e os fundos constitucionais formam cerca de 20% cada e o BNDES 24,5% (BELIK, 2014). Ou seja, destaca-se que o setor público arca com grande parte desses financiamentos. Salienta-se também uma crescente, mas ainda pequena participação dos bancos privados na captação de recursos sob a forma de títulos específicos para o agronegócio, tais como a Letra de Crédito do Agronegócio (LCA), títulos pós-fixados como os Certificados de Recebíveis do Agronegócio (CDCA's) e dentre outros (BELIK, 2014).

Em relação ao financiamento privado, Belik (2014) argui que um impedimento ao aumento da iniciativa privada como fonte de recursos é a falta de instrumentos que possam dar maior proteção aos produtores rurais. Há uma falta de interesse das instituições financeiras em prover seguros relacionados à atividade rural, o que gera um subfinanciamento do crédito rural. Assim, destaca-se como um dos importantes desafios do mercado de crédito rural a omissão do mercado privado como financiador.

A evolução do saldo do crédito rural total em valores de Agosto de 2014, saldo das operações de crédito rural sobre controle privado e sobre controle público, todas deflacionadas pelo IGP-DI, podem ser visualizadas no gráfico abaixo.

Gráfico 2.2 Saldos de crédito rural total, sob controle privado e público.



Fonte: BACEN

Outro ponto importante do financiamento rural, apontado por Belik (2014), é que o valor médio dos contratos sob controle privado é significativamente maior que dos contratos sob controle público. Tal constatação demonstra uma maior seletividade dos bancos privados, os quais parecem dar preferência aos clientes de maior porte. Ainda, demonstra o foco do governo que assumiu em 2003, onde há um maior fomento dos programas de agricultura familiar, como o PRONAF (BELIK, 2014).

Em suma, Távora (2014, p. 38) resume o modelo vigente de financiamento do crédito rural:

Para resgatar a capacidade de financiamento do crédito rural, o Governo Federal passou a operar um modelo de financiamento com as seguintes características:

- a) taxa de juros fixas e moderadamente baixas, estabelecidas previamente a cada safra;
- b) possibilidade de refinanciamento em caso de incapacidade de pagamento pelo produtor rural;
- c) preferencialmente, não alocação direta de recursos para fazer frente aos financiamentos rurais;

d) tentativa de otimização dos recursos com a criação de vários programas, muitos com fontes do BNDES, e títulos de crédito, como os descritos na Lei nº 11.076, de 200426, alterada pela Lei nº 11.524, de 2007.

Outra característica do crédito rural é o elevado nível de inadimplência e as constantes renegociações da dívida rural. Contudo, para um melhor entendimento da evolução da inadimplência, seus fatores causadores e da política de crédito rural via renegociações; necessita-se uma apuração do longo processo de renegociação da dívida dos produtores rurais no Brasil.

2.2. A INADIMPLÊNCIA E A RENEGOCIAÇÃO DA DÍVIDA RURAL

Como constado, a partir da estabilização da economia brasileira, em 1994, houve uma mudança do modelo de financiamento do crédito rural. Para Arraes e Teles. (1999), tal mudança estrutural juntamente com a estabilização e abertura da economia acarretou em uma alteração da economia agrícola de tipo *rent-seeking* para *profit-seeking*.

Uma vez que se restringiu a oferta de crédito barato e, conseqüentemente, a receita inflacionária dos mutuários aliada à diminuição da rentabilidade do setor na época; os níveis de inadimplência rural sofreram um elevado crescimento. Em julho de 1994 a taxa de inadimplência era de 22,92%, saltando para 38,76% em dezembro de 1995, e chegando a quase 55% em setembro de 1997 (ARRAES e TELES., 1999). Mais recentemente, de março de 2011 a agosto de 2014, obtém-se uma média de 23%, sendo que a média de 2011 fora de 44% caindo para 15% em 2012 e parece haver uma tendência de queda em tais valores (BCB, 2014a).

Os elevados níveis de endividamento da década de 90 concomitantemente com o aumento da inadimplência e a queda líquida dos recursos disponíveis para refinanciamento desencadearam uma perda de liquidez do setor rural. Houve uma incapacidade generalizada de se honrar a enorme dívida rural. Surgem também os primeiros processos de renegociação da dívida rural na segunda metade da década de 90. Nesse contexto de instabilidade, desde a criação do Plano Real, o Estado brasileiro vem renegociando dividas rurais via aprovação de uma ampla legislação tratando do

tema. Observa-se uma atuação ativa e quase anual do Governo Federal via medidas provisórias (MPV) para apreciação do legislativo (TÁVORA, 2014).

Em linhas gerais, ocorrem sistematicamente desde 1995 repactuações da dívida rural que contemplam alongamento do prazo, equalização da taxa de juros e cobertura das garantias pela União. Como exemplo, citam-se aqui a primeira securitização da dívida rural e o Programa Especial de Saneamento de Ativos (PESA), os maiores processos de renegociação. Contudo, tal processo ainda está em andamento e vem sofrendo várias rodadas de renegociação e modificação.

A securitização da dívida rural, iniciada e amparada pela Lei nº 9.138, de 29 de novembro de 1995, foi um longo processo que abrangeu as fontes de recursos em sua totalidade e todas as instituições e modalidades de financiamento. Em suma, todo o processo ocorreu em três rodadas de renegociação, amparado por três leis (Leis 9.138/1995, 9.866/1999 e 10.437/2002). No final, as condições de empréstimos estavam demasiadamente fáceis: 30 anos de prazo para reembolso de 1995 a 2025, não havia indexação monetária, taxa de juros de 3% ao ano, desconto entre 15 e 30% sobre algumas parcelas (bônus de adimplência), e, por fim, possibilidade de liquidação antecipada da dívida com desconto de 10 a 20% (TÁVORA, 2014).

O PESA foi amparado pela Resolução n. 2.471, de 26 de fevereiro de 1998, emitida pelo Conselho Monetário Nacional. Nela, seriam emitidos títulos pelo Tesouro Nacional para serem adquiridos pelos produtores rurais que quisessem alongar sua dívida. Esses títulos seriam utilizados como garantia e no final do prazo teriam valor de face equivalente à dívida. A contratação dessa renegociação deveria ser feita até 31 de julho de 1998 e o reembolso dos títulos aconteceria em vinte anos contados a partir da data da renegociação (SILVESTRINI e LIMA, 2012). Távora (2014) estima que um mutuário que adquirisse um título do PESA nas condições estabelecidas estaria recebendo um desconto de 43,75% de sua dívida.

Os valores de tais operações não são desprezíveis aos cofres públicos. Estima-se um custo da ordem de 0,29%² do PIB somente com os gastos de equalização da taxa de juros do PESA. A securitização descrita aqui, considerando o impacto no

² Tomando o Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 1,48 trilhão em preço de 2002

estoque da dívida pública e projeções da taxa Selic, possui um custo de oportunidade total de 1,64% do PIB (TÁVORA, 2014).

Ainda, Silvestrini (2012) e Távora (2014) argumentam que há uma transferência de risco da instituição credora para a União. Primeiramente, no processo de equalização das taxas, presente em grande parte das renegociações, os bancos recebem um valor determinado para custear os gastos administrativos dos empréstimos. Assim, com a renegociação de operações equalizadas, ao invés de um fluxo de receita incerto, a instituição financeira recebe um fluxo certo: o recebimento do valor que cobra a título de custos administrativos e tributários. Ainda, há uma maior probabilidade de recebimento, já que houve uma flexibilização do contrato de empréstimo.

Houve também transferências diretas de risco, como na renegociação amparada pela Medida Provisória nº 2.196-3, de 24 de agosto de 2001. Nessa repactuação, a União compra os ativos de crédito rural do Banco do Brasil (BB), Banco do Nordeste do Brasil (BNB) e do Banco do Amazônia (BASA). Com a transferência do crédito, as instituições financeiras oficiais ficam livres do risco de default, enquanto a União passa a ter que executar as dívidas por seus próprios meios; inclusive com inscrição em Dívida Ativa da União (DAU), com multas de características tributárias (TÁVORA, 2014).

Analisando o processo como um todo, Távora (2014, p.29) argumenta que:

Tendo um olhar cuidadoso no processo de renegociação de dívidas rurais no Brasil a partir da década de 1990 [...]: há problema de informação assimétrica, falta de consenso político para escolha de aplicação eficiente dos recursos, há um forte *lobby* agrícola e uma forte bancada rural no parlamento (...), falta de transparência nas renegociações (grandes produtores acabam se apropriando do discurso de apoio ao pequeno produtor rural), falta eficiência no processo, e parece não haver redução de desigualdades regionais nem sociais, tendência ao rápido esgotamento das fontes de financiamento e do modelo como um todo.

Em suma, as sistemáticas e contínuas repactuações de dívidas do crédito rural representam um elevado custo, um tensionamento político e uma vasta gama de ineficiências econômicas, as quais serão explicitadas na seguinte seção. Ademais,

também pode-se dizer que as renegociação levaram à redução dos créditos em atraso e dos considerados como prejuízo, ou seja, redução da inadimplência. Tal análise, no entanto, pode nos levar a varias conclusões: por um lado a renegociação facilita o pagamento da dívida e diminui as perdas e atraso advindo da quebra dos contratos. Por outro, há uma série de falhas e ineficiências da política de crédito agrícola que podem influir positivamente na taxa de inadimplência.

2.3 FALHAS E INEFICIÊNCIAS DA POLÍTICA DE CRÉDITO RURAL

Há uma série de problemas na condução da política de crédito rural do governo Brasileiro. Começando por falhas nos critérios da concessão de crédito, passando pela omissão em relação à falta de colaterais, indo até aos incentivos adversos gerados pelas renegociações. Mais especificamente, as renegociações do crédito rural geram uma série de problemas em relação às expectativas e aos incentivos enfrentados pelos produtores rurais. De forma geral, podem-se levantar várias hipóteses empiricamente testáveis sobre como essas falhas geradas pelas renegociações afetam a inadimplência e o risco de crédito rural.

Primeiramente, ressalta-se um problema que se encontra na forma de concessão de crédito agrícola. Távora (2014) entende que há um número considerável de empréstimos que não possuem viabilidade econômica, aumentando o nível da inadimplência. Tal problema surge do pressuposto de que há uma má administração durante a concessão de empréstimos. Nesse sentido, Berger e Deyoung (1997) constata empiricamente uma relação causal entre uma má gestão da carteira de crédito em bancos e um aumento da inadimplência. Existe, portanto, a necessidade da criação de um protocolo mais rígido para concessão e monitoramento de empréstimos rurais (TÁVORA, 2014).

No que se referem às falhas geradas pelas renegociações, cabe, primeiramente, ressaltar que as repactuações da dívida rural beneficiam um grupo específico à custa de toda a sociedade. Assim, o custo é disperso e pouco transparente entre muitos indivíduos que enfrentam dificuldades para se organizarem, enquanto os benefícios estão concentrados em grupos já organizados para pleitearem seus interesses

(OLSON, 1999 apud TÁVORA, 2014). Ainda, dentro do grupo dos beneficiados, os interesses são muito parecidos. Tanto o pequeno quanto os grandes agricultores pleiteiam renegociações amplas, uma vez que os pequenos agricultores contribuem fornecendo uma imagem de fragilidade social, iniciando o processo político; enquanto os grandes produtores fornecem o lobby necessário, mobilizando a bancada ruralista no Congresso Nacional (TÁVORA, 2014).

Nesse aspecto, as renegociações são calcadas em um processo político que não leva em consideração a real capacidade de pagamento dos devedores, tampouco na capacidade destes gerarem renda e desenvolvimento. Por exemplo, com a aprovação de determinada lei ou regulação, todos os mutuários contemplados podem alongar sua dívida em 10 anos, com três de carência e à taxa de juros de 3% a.a. Essas condições são muito amplas, abrangem um grande número de produtores rurais e não estão relacionada a real capacidade de geração de receitas e nem de pagamento de cada mutuário individualmente (TÁVORA, 2014).

Arraes e Teles (1999) e Távora (2014) argumentam que, apesar de flexibilizarem os contratos de crédito de forma a transferir renda aos produtores rurais e facilitar o pagamento da dívida rural, as renegociações sistemáticas e amplas podem criar um incentivo perverso entre os produtores rurais. Particularmente, tal fato ocorre quando um mutuário resolve não quitar o empréstimo visando à possibilidade de uma renegociação vantajosa, já que uma futura repactuação está incorporada em sua expectativa. Ou mesmo quando o produtor rural incorre em elevados níveis de endividamento de alto risco e não aplica um nível de esforço suficientemente alto para cumprir seu contrato, já que existe uma alta probabilidade de renegociação.

Esta é a questão recorrente que surge do problema de perigo moral em resgates fiscais de países endividados pelo FMI. Tanto na crise fiscal generalizada da América Latina das décadas de 80 e 90 quanto na crise fiscal mais recente da Europa; muitos autores advertiram que tais resgates sistemáticos, algumas vezes sem condicionalidades, podem implicar incentivos para a não implementação de ajustes fiscais impopulares (HALDANE e SCHEIBE, 2004). No contexto dos resgates aos produtores rurais, tal processo ocorre de maneira bastante similar.

No que se refere a outro problema de incentivos adversos, na existência de redução da taxa de juros para os mutuários inadimplentes, o adimplente não tem direito a repetição de indébito. Em outras palavras, a medida processual em que se peticiona a devolução de um valor pago indevidamente (TÁVORA, 2014). Nesse contexto, durante o debate político, os produtores adimplentes alegam que os inadimplentes possuem condições de prazo e taxa de juros mais favoráveis e demandam condições similares (TÁVORA, 2014).

Um exemplo citado por TÁVORA (2014) é a Lei nº 12.844 de 2013. Os mutuários inadimplentes que adotassem o refinanciamento teriam uma taxa de juro de 3,5% a.a até o limite de R\$ 200 mil. Contudo, os adimplentes não participaram do refinanciamento, arcando com a taxa de juros iniciais de 8,75% a.a (TÁVORA, 2014). Assim, no decorrer da tramitação das medidas provisórias, argumenta-se que várias ações foram tomadas em prol dos produtores inadimplentes, enquanto os adimplentes foram contemplados poucas vezes. Távora (2014) entende que tal situação gera um claro incentivo para que ninguém permaneça adimplente, gerando um processo cíclico de renegociações.

Arraes e Teles (1999, p.15), se referindo a relação entre a as falhas da política rural e a inadimplência, argumenta que:

grande parte dos fatores causadores da inadimplência do setor rural do Brasil são consequência imediata da ineficácia das políticas de concessão de crédito rural de períodos anteriores. Pode-se dizer que as elevadas taxas de inadimplência, em parte, refletem a queda de uma situação ilusória com que se deparava o setor rural, e, de certa forma, todo o setor financeiro que, na verdade, de a muito já apresentava grandes deficiências

Uma pergunta relevante é se as atuais ineficiências da política de crédito rural, constadas pelas concessões ineficientes de crédito, pelo risco moral gerado pelas renegociações e pelos incentivos para inadimplir acabam gerando maior nível de inadimplência ou uma diminuição desta, devido às facilidades e flexibilização dos contratos. Nesse contexto, o objetivo da próxima seção é desenvolver um modelo empírico que apresente os principais fatores causadores da inadimplência de forma sistemática do crédito rural no Brasil de forma a levar em conta as falhas da política de crédito rural.

3. O MODELO EMPÍRICO

A tarefa de explicar os determinantes do risco sistemático da inadimplência, um pilar fundamental do risco do crédito, não é trivial. Ainda, uma análise da literatura corrente do tema permite perceber que a principal restrição para a modelagem é a disponibilidade de dados.

No que se refere às abordagens para esse tipo de modelagem, Gambera (2000) justifica aquela que utiliza dados de série de tempo pela grande dinâmica, tanto cíclica como sazonal, das séries de variáveis financeiras. Tal dinâmica é explicada pela grande exposição dos bancos e mutuários à volatilidade dos ciclos de negócios, por exemplo, taxa de juros, desemprego, falhas de mercado etc. A Análise de séries temporais é interessante nesse quadro por se concentrar no efeito dos ciclos econômicos sobre a qualidade dos ativos do banco (GAMBERA, 2000). Assim, nesta parte empírica da monografia, parte-se da abordagem tradicional dessa literatura: fatores macroeconômicos sistemáticos geradores de risco são considerados; e, conseqüentemente, utiliza-se séries temporais.

Nesse mesmo contexto, Chan-Lau (2006) apresenta algumas vantagens e desvantagens dos modelos macrofundamentados de series de tempo. Uma vantagem é que este tipo de modelo é muito adequado para a realização de testes de estresse, este tipo de teste cria um cenário hipotético para as condições da economia em geral e prevê o comportamento da inadimplência caso tal cenário se realize. Por fim, o comportamento da variável dependente usada para estimar o modelo é observado historicamente, logo, pode-se evitar fazer hipóteses irrelevantes e irreais sobre tal comportamento (CHAN-LAU, 2006).

Por outro lado, uma desvantagem dos modelos macrofundamentados, também apontada por Chan-Lau (2006), é que o período de tempo dos dados analisados precisa ser maior do que um ciclo de negócios, caso contrário o modelo não captaria o impacto de um ciclo completo no comportamento do risco de crédito. Além disso, esse tipo de modelo é objeto da crítica de Lucas, uma vez que os parâmetros funcionais não são susceptíveis de permanecer estáveis ao longo do tempo, ou seja, é quase impossível capturar a interação exata entre o estado da economia e o risco de

inadimplência. Por fim, outra crítica é sobre os dados econômicos agregados serem geralmente relatados com algum atraso, isso torna difícil estimar e prever modelos e parâmetros mais atualizados (CHAN-LAU, 2006).

Nesse sentido, far-se-á nesse capítulo uma revisão da metodologia de modelos empíricos já desenvolvidos que utilizam dados de séries de tempo e que mensuram os determinantes macroeconômicos do risco sistemático de crédito. Em um segundo momento, desenvolver-se-á o modelo empírico que explica quais os determinantes sistêmicos da inadimplência do crédito rural no Brasil levando em consideração os problemas gerados pela política de crédito rural.

3.1 OS MODELOS MACROFUNDAMENTADOS DE SÉRIES TEMPORAIS

Bonfodi e Rompele (2011) estimam um modelo de uma equação com dados de series temporais a fim de mapear quais variáveis macroeconômicas influenciam a qualidade da carteira de crédito dos bancos. Separa-se na análise o risco do crédito das empresas e o risco de crédito das famílias italianas, para em seguida se realizar previsões. Salienta-se que são utilizados dois modelos econométricos diferentes para explicar os dois tipos de crédito, ou seja, parte-se do pressuposto de que as variáveis macroeconômicas influenciam o risco de crédito das firmas e das famílias de maneira distinta.

A variável dependente utilizada é definida como a variação dos empréstimos de alto risco em termos do estoque de empréstimos regulares para firmas e para as famílias: Novos Empréstimos Ruins (NER). As variáveis explicativas, ou seja, as variáveis macroeconômica, são divididas em seis grupos: i) o estado geral da economia; ii) as condições de estabilidade dos preços; iii) o custo do serviço da dívida; iv) nível de endividamento; v) riquezas no mercado de capitais e no mercado financeiro; e vi) as perspectivas para o crescimento econômico.

Para desenvolver seu modelo com base na literatura empírica corrente, Bonfodi e Rompele (2011) utilizam o argumento de que os choques macroeconômicos levam algum tempo para afetar a capacidade dos mutuários para cumprir com suas dívidas e, eventualmente, piorar ou melhorar a qualidade dos empréstimos. Assim, eles estimam

uma regressão de uma única equação para modelar a evolução do índice de novos empréstimos de alto risco.

$$NER_t = c + \sum_{j=1}^q \beta_j NER_{t-j} + \sum_{j=0}^{pt} \gamma_j X_{i,t-j} + \varepsilon_t \quad (1)$$

A variável dependente Novos Empréstimos Ruins (NER) é regredida sobre defasagens dela mesma, sobre defasagens das variáveis macroeconômicas, indicadas por X_i , e sobre uma constante determinística. Nessa equação, a estrutura de defasagem q e pt , foi selecionada verificando a significância estatística dos coeficientes estimados e os critérios de informação de Akaike e Schwarz. Assim, a equação (1a) é estimada por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) com erros padrão robustos de Newey-West. É importante salientar que as séries de NER para famílias e empresas foram testadas, a priori, para presença de raízes unitárias e os autores assumem estacionariedade de ambas as séries.

O paper de Bonfodi e Rompele (2011) demonstra alguns resultados interessantes. Em contraste com a série NER das famílias, a série NER das empresas apresenta alta persistência e sinais de endogeneidade em relação às variáveis macroeconômicas. Ademais, os determinantes macroeconômicos supracitados afetam a evolução das duas NER's com diferentes defasagens de tempo. Por fim, a evolução da variável NER é bem explicada por apenas algumas variáveis explicativas: as condições econômicas gerais, o custo dos empréstimos e o nível de endividamento.

Gambera (2000) mostra algumas técnicas econométricas que podem ser utilizadas com séries temporais para prever as condições financeiras de bancos, bem como para obter previsões do desempenho da carteira de crédito com base no ciclo macroeconômico. O autor estima um modelo Auto Regressivo de Defasagens Distribuídas (ARDL) bem parecido com o de Bonfodi (2011) e também um Vetor Auto Regressivo (VAR) para prever e explicar a taxa de inadimplência e, ainda, realizar testes de estresse.

No que se referem às variáveis dependentes, os tipos de empréstimos analisados por Gambera (2000) são divididos em três setores: agrícola, comercial-industrial e habitacional. Dentro de cada um desses setores, duas categorias de empréstimos problemáticos são consideradas: i) a categoria chamada de inadimplência, a qual é composta pelo total dos empréstimos com 30 a 89 dias de atraso dividido pelo

total de empréstimos; ii) a segunda categoria chamada de crédito vencido, definida como o saldo dos empréstimos com 90 ou mais dias de atraso também dividido pelo total de empréstimos. Variáveis macroeconômicas como a taxa de desemprego, a produção da agropecuária, o índice de confiança do consumidor e o número de falências de empresas são significativas e aparentam ter uma relação robusta com a taxa de inadimplência.

Rolwes *et al.* (2008) mensuram o risco de crédito como o número de firmas que inadimpliram sobre o número de firmas existentes em determinado ano para setores em específico e para a economia holandesa como um todo. O autor analisa o setor financeiro, de construção, da indústria e mineração, de transporte e comercial da economia holandesa. O objetivo central é explicar a probabilidade de inadimplência através do índice de default mencionado a partir de variáveis macroeconômicas. Dessa forma, os autores partem da equação abaixo:

$$pd_t = g(\theta, z_t, v_t) \quad (2)$$

Lembrando que pd_t é o número de firmas que declararam default sobre o número total de firmas de determinado setor em determinado ano t . θ é um vetor de parâmetros do modelo, Z_t um vetor de variáveis macroeconômicas explicativas e v_t o vetor de erros. Rolwes *et al.* (2008) escolhem uma função de forma a mensurar a probabilidade de default e que seja passível de estimação por máxima verossimilhança. Assim:

$$pd_{t,i} = \frac{e^{(z'_t \beta_i + v_{t,i})}}{1 + e^{(z'_t \beta_i + v_{t,i})}} \quad (3)$$

Realizando a transformação logit obtém-se:

$$PD_t: \text{logit}(pd_{t,i}) = z'_t \beta_i + v_{t,i} \quad (4)$$

Nas equações, i denota o setor da firma, sendo igual a 0 quando referente a economia em geral. β_i é vetor dos parâmetros de cada setor e Z_t as variáveis macroeconômicas. $v_{t,i}$ é um vetor de perturbações que seguem um ruído branco. As estimações dos parâmetros da equação acima são feitas pela Estimação de Quasi-máxima verossimilhança.

Algumas inferências do estudo de Rolwes *et al.* (2008) são bastante interessantes. As variáveis macroeconômicas que causam significativamente a

probabilidade de default das firmas holandesas são: taxa de crescimento do PIB, taxa de juros, taxa de câmbio, o retorno e a volatilidade do mercado de ações e, por fim, o preço do petróleo.

Salienta-se que a primeira defasagem da transformação logit da taxa de default tem uma elevada significância estatística e econômica. Isso significa que o efeito de choques macroeconômicos é persistente e demora a se dissolver ao longo do tempo. Quando estimado sem a taxa de inadimplência defasada, as variáveis macroeconômicas explicam, em média, cerca de um quinto da variação da probabilidade de inadimplência dos setores da economia holandesa. Por fim, o erro causado pelo risco idiossincrático explica cerca de trinta por cento da variação da taxa de inadimplência dos setores e o resto é explicado pela especificidade de cada setor que não foi modelada.

Para a economia em geral, as relações entre a probabilidade de default e as variáveis macroeconômicas são relativamente estáveis ao longo do tempo. Contudo, as relações entre a probabilidade de default dos setores em específico da economia e as variáveis macroeconômicas mudam bastante de acordo com a ordem da defasagem. Uma explicação para tal observação é que os resultados divergem entre os setores de acordo com as oportunidades de crescimento de cada atividade econômica a que pertencem. Além disso, para cada setor, há um grau diferente de internacionalização. Por fim, há uma interdependência entre o risco de crédito e a exposição ao ciclo de negócios entre os setores da economia, que é mais bem capturada quando o risco é mensurado como um todo.

No Brasil, Nishikawa (2014) realiza um teste de estresse utilizando um modelo de previsão da taxa logit de inadimplência de um banco de atacado. Para as previsões, o autor utiliza um modelo de uma única equação, contudo, para estimar os choques advindos do ciclo de negócios e capturar a interdependência das variáveis macroeconômicas, ele utiliza um VAR.

Por fim, visando a enfatizar os objetivos dessa pesquisa de monografia, volta-se a salientar o modelo empírico de Arraes e Teles (1999). Para explicar a inadimplência do crédito rural no Brasil e no Nordeste durante os anos 90, os autores partem de uma série de hipóteses: i) o governo brasileiro intervém fortemente no mercado de crédito

agrícola controlando o volume de saldos disponíveis e a taxa de juros aplicada ao crédito. ii) o processo de renegociação da dívida rural no Brasil caracteriza uma transferência de renda aos mutuários, facilitando o cumprimento das obrigações contratuais direta e indiretamente. iii) o volume das novas importações agrícolas, fruto da recente abertura comercial da economia à época, competem com os produtores domésticos e influem negativamente na rentabilidade do setor, e, conseqüentemente, em sua adimplência. iv) os autores acreditam que após o Plano Real, a agricultura muda de um tipo *rent seeking* para um tipo *profit seeking*, devido às mudanças estruturais da política de crédito rural e da estabilização macroeconômica.

Arraes e Teles (1999) desenvolvem dois modelos econométricos para testar suas hipóteses sobre a inadimplência de crédito rural no Brasil. O primeiro é uma regressão de uma única equação linear:

$$I_t = f(P_{t-k}, J_t, PR_t, JR_t) \quad (5)$$

O segundo é um sistema de equações simultâneas:

$$I_t = f(P_{t-k}, J_t, PR_t, JR_t) \quad (6)$$

$$P_t = f(Q_{t-r}, M_{t-r}) \quad (7)$$

$$Q_t = f(P_{t-r}, Q_{t-r}) \quad (8)$$

Em que:

I = Taxa de inadimplência rural;

J = Juro cobrado ao agricultor / Taxa referencial de juros

P = Índice de preços pagos pelo agricultor / Índice de preços recebidos pelo agricultor

$JR = 1$ para variável J no período pós-Real e 0 caso contrário

$PR = 1$, para variável P no período pós-Real e 0, caso contrário

Q = Valor da produção agropecuária

M = Valor das importações brasileiras

$k = 0, 1, 2, \dots, 12$.

$r = 1, \dots, 4$.

No que se refere à interpretação econômica das variáveis, todas logaritmizadas, tem-se que a razão entre taxa de juros cobrada ao agricultor em termos da taxa referencial de juros J pode apresentar uma relação positiva com a inadimplência rural, uma vez que esta mensura o custo da dívida, ou seja, uma dificuldade para cumprir o

contrato. Por outro lado, dado que antes do Plano Real havia pouca fiscalização sobre como o crédito rural era aplicado, uma taxa referencial de juros elevada poderia significar boas oportunidades para o mutuário obter retornos elevados em investimentos mais seguros fora da agropecuária e cumprir com suas obrigações, implicando um sinal negativo.

A variável P é uma *proxy* para o inverso da rentabilidade do agricultor, ou seja, espera-se que os preços pagos em termos dos preços recebidos influam positivamente sobre a inadimplência. Ademais, as variáveis PR e JR devem apresentar um sinal positivo. Ou seja, a rentabilidade e a taxa de juros do setor rural devem explicar melhor a inadimplência após a estabilização da economia e após a reestruturação da política de crédito rural, pois é a partir de então que se passa a ter maior fiscalização e menor volume crédito a taxas reais negativas. Finalmente, o valor das importações M é uma variável exógena utilizada para a identificação das equações do sistema.

Para a primeira equação, utiliza-se o método Auto Regressivo de Heterocedasticidade Condicional (ARCH), em que há correção para auto correlação e heterocedasticidade, enquanto utiliza-se o Mínimos Quadrados Ordinários em Dois Estágios (MQ2E) para o sistema de equações simultâneas, corrigindo apenas o problema de auto correlação. Em linhas gerais, para o Brasil, obtêm-se todos os resultados conforme teoricamente esperado, inclusive para a taxa de juros cobrada ao agricultor em termos da taxa referencial de juros, que se torna significativa apenas quando considerada após o Plano Real e a rentabilidade P do setor pós Plano Real que explica mais significativamente a taxa de inadimplência.

Em suma, há uma vasta gama de artigos publicados principalmente pelos Bancos Centrais de todo o mundo, incluindo o Bank of International Settlement (BIS) e aqueles integrantes do Eurosistema que explicam o risco de crédito por meio de séries históricas de ciclos de negócios. Particularmente para o Brasil, Arraes e Teles (1999) utilizam um sistema de equações com o objetivo bastante parecido, diferenciando-se apenas ao considerar os efeitos do Plano Real juntamente com a mudança estrutural da política de crédito rural no país e tratar de características específicas do crédito rural.

3.2 DESCRIÇÃO E FUNDAMENTAÇÃO DO MODELO EMPÍRICO

Como se pode averiguar no estudo de Arraes e Teles (1999), explicar os determinantes do risco sistêmico do crédito rural no Brasil não é uma tarefa simples. Primeiramente, deve-se levar em conta que esse é um mercado altamente regulamentado. De fato, salientou-se no terceiro capítulo dessa monografia as políticas que intervêm no mercado de crédito, contudo, existem também intervenções diretas no mercado produtivo: desde políticas de preço mínimo até políticas de redistribuição de terras, o insumo fundamental para a produção de bens agrícolas.

As intervenções possivelmente alteram a forma como as variáveis macroeconômicas afetam o risco. Por exemplo, a taxa de juros do Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), que compõem uma grande parcela do crédito rural, é estabelecida conforme o tamanho da propriedade e o montante financiado (BCB, 2014b). Tal critério não está relacionado ao ciclo de negócios e não depende da rentabilidade/probabilidade de pagamento do produtor rural; nem sequer leva em conta as taxas de juros praticas no mercado. Isso significa que captar o efeito de todas as políticas intervencionistas em um modelo econométrico seria uma tarefa árdua, se não impossível. Desse modo, há de se levar em conta que a significância desse modelo econométrico pode não ser tão robusta conforme a literatura corrente verifica.

Ainda assim, será desenvolvido um modelo econométrico Auto Regressivo de Defasagens Distribuídas (ARDL) que explique a relação entre as variáveis macroeconômicas que possam determinar o risco de crédito rural/inadimplência. O modelo será de uma equação conforme bem fundamentado em Arraes e Teles (1999), Rolwes *et al.* (2008), Bonfodi e Rompele (2011), Gambera (2000). Serão utilizadas séries mensais de Janeiro de 2001 a Agosto de 2014, as fontes de cada série serão apontadas logo a seguir.

A partir disso, a equação do modelo que será estimada é bastante similar à desenvolvida por Bonfodi (2011):

$$Y_t = c + \sum_{q=1}^q \beta_q Y_{t-q} + \sum_{j=1,t-p}^{j,p} \gamma_{j,t-p} X_{j,t-p} + \varepsilon_t \quad (9)$$

A variável dependente Y , que mensura o nível de inadimplência do crédito rural, é regredida sobre uma constante, sobre as defasagens dela mesma, que possuem coeficientes β_q e sobre as variáveis macroeconômicas correntes e defasadas X_j , que possuem coeficientes $\gamma_{j,t-p}$. Vale ressaltar que o termo q se refere às defasagens da variável auto regressiva e o termo p às defasagens da variável explicativa j . Por fim, ε_t mensura choques aleatórios que não são captados pelo modelo.

- A variável dependente: Y_t

O Comitê da Basileia sobre Supervisão Bancária (2005) define a ocorrência de inadimplência quando: o banco considera improvável que o devedor cumpra o contrato sem recorrer aos colaterais fornecidos. E/ou quando o mutuário possui mais de 90 dias em atraso com alguma obrigação. Igualmente, o Banco Central do Brasil (BCB) possui critérios de classificação das operações de crédito do sistema financeiro. Os saldos das operações são classificados em letras: de A, o mais seguro, até H, os saldos com maior nível de risco. Dentre os critérios para a classificação de risco, os atrasos superiores a 90 dias se enquadram no mínimo dentro do nível E (BCB, 2000). Portanto, a taxa de inadimplência agregada do setor rural, conforme dados do BCB (2014a), será:

$$Z_t = \frac{\text{Soma do saldo das operações de crédito do setor rural risco nível E,F,G,H}}{\text{Saldo total das operações de crédito setor rural}} \quad (10)$$

No entanto, existem fortes evidências de que a variável Z_t não seja estacionária. De fato, os testes de raiz unitária realizados no final desta seção demonstram os resultados obtidos. Ainda, parece haver quebras estruturais e um comportamento pouco suave.

Nesse aspecto, várias transformações poderiam ser realizadas para tornar a variável estacionária de segunda ordem, mas adota-se aqui a mesma variável dependente de Bonfodi e Rompele (2011): o índice de novos empréstimos ruins – NER – medido como o fluxo e novos empréstimos de elevado risco em termos do estoque de

empréstimos regulares. Essa variável apresenta um comportamento mais suave e mensura bem o nível de inadimplência/risco dos saldos do setor rural. Portanto, obtém-se:

$$Y_t = \frac{\text{Saldo risco nível E,F,G,H em } t - \text{Saldo risco nível E,F,G,H em } t-1}{\text{Saldo risco nível AA,A,B e C em } t-1} \quad (11)$$

Nesse caso, há fortes evidências, que serão apresentadas posteriormente, de que a variável Y_t seja estacionária de segunda ordem.

- Variáveis explicativas: X_t
- O nível de endividamento: END_t

A primeira variável explicativa a ser analisada é o nível de endividamento dos mutuários. A argumentação de sua relação com a inadimplência segue uma linha de que um elevado nível de endividamento resulte em uma maior proporção de novos empréstimos de alto risco (ALI e DALY, 2009). Mais especificamente, quando os devedores acumulam muitas dívidas em relação a seus ativos, a sua capacidade para cumprir com suas obrigações declina. Tomando em conta o caso dos produtores rurais brasileiros, um elevado nível de endividamento significa maior dificuldade para se cumprir com as obrigações dos contratos. Ou seja, espera-se um sinal positivo dos *lags* da variável que mensura o nível de endividamento.

Por outro lado, o aumento do endividamento pode causar um problema de risco moral (BONFODI e ROMPELE, 2011). Nesse sentido, pode-se argumentar quanto maior o nível de endividamento, maiores os incentivos para o governo resgatar os produtores rural e, ainda, maior a pressão política para que haja renegociações. Nesse contexto de incentivos adversos, os produtores rurais podem optar por incorrer em níveis de dívida além de sua capacidade de pagamento, uma vez que uma renegociação da dívida está incorporada em sua expectativa. Portanto, espera-se defasagens com sinais tanto positivo quanto negativo, a depender de qual efeito seja predominante e da dinâmica de renegociações.

Bonfodi e Rompele (2011) utilizam para mensurar o nível de endividamento das famílias os saldos de crédito agregado das pessoas físicas em termos da renda disponível e, para as firmas, a proporção da despesa líquida de juros em termos do lucro operacional bruto das contas nacionais. Nessa pesquisa, utilizar-se-á o saldo total do crédito rural em termos do PIB acumulado em doze meses a preços correntes da economia brasileira, essa série histórica é fornecida pelo BCB (2014a).

- A rentabilidade do setor: P_t

Conforme argumentado em Arraes e Teles (1999), a rentabilidade do setor rural explica significativamente a inadimplência. Em maiores detalhes, quanto mais rentável a produção, maior a probabilidade de um agropecuarista arcar com sua dívida: menor a taxa de inadimplência do setor. Os autores utilizam como uma *proxy* da rentabilidade o Índice de Preços Pagos pelos produtores rurais (IPP) em termos do Índice de Preços Recebidos (IPR) pelos produtores rurais. Nesse estudo empírico, espera-se que as defasagens do IPP/IPR possuam uma dimensão elevada e sejam positivamente relacionadas à inadimplência de forma a captar as características do sistema produtivo agrícola. Utilizar-se-á esse mesmo índice com as variáveis IPP/IPR de Arraes e Teles (1999), tais dados estão disponíveis no portal IBRE-FGV (2014). Assim, temos:

$$P_t = \frac{IPP_t}{IPR_t} \quad (12)$$

- O setor externo: IAE_t e IC_t

Há também fatores cíclicos não domésticos que afetam o risco de crédito interno. Nesse ponto, faz-se necessário controlar tais determinantes para uma maior robustez do modelo econométrico. De fato, Rowels e Simons (2008) utilizam a taxa de câmbio e o preço do petróleo como variáveis *proxies* de choques externos na inadimplência, enquanto Nikishawa (2014) utiliza o valor das transações correntes em termos do PIB para mensurar influência do fluxo de bens e serviços das empresas exportadoras ou importadoras. Por fim, Arraes e Teles (1999) utilizam o valor das importações do setor rural como variável instrumental para explicar a produção agrícola e captar a exposição aos ciclos de negócios internacionais dos produtores rurais.

Levando em conta que o atual setor agropecuário é bastante voltado às exportações, uma variável candidata a mensurar a rentabilidade do setor e relacionada

ao ciclo internacional de negócios é o Índice de Atratividade das Exportações Agrícolas (IAE). Fornecido pelo Cepea (2014), o IAE leva em seu cálculo a taxa de câmbio efetiva do setor rural, o volume de exportações e o preço das commodities agrícolas; o que captura razoavelmente bem a atratividade do setor agrícola exportador.

Outra variável de controle que pode ser utilizada é o IC-Br Agropecuária, que é uma média mensal ponderada dos preços em reais da carne de boi, algodão, óleo de soja, trigo, açúcar, milho, café, arroz e carne de porco. Nota-se que esse é um índice dos preços das principais commodities produzidas pelo Brasil. Espera-se que essa variável tenha o sinal negativo. O Banco Central do Brasil (BCB, 2014a) é a fonte dessa série.

- O ciclo de negócios doméstico $\Delta\%S_t$, $\Delta\%PIB_t$ e IPA_t :

Como fundamento em Ali e Daly (2010), Bonfim (2009), Metaxas *et al.* (2012) e exposto na revisão de literatura dessa pesquisa, há uma exposição dos bancos e mutuários à volatilidade dos ciclos de negócios. A literatura corrente argumenta que em ciclos expansivos, os mutuários demandam mais empréstimos, enquanto as instituições financeiras são pouco criteriosas e adotam políticas de empréstimos menos restritivas, aumentando a oferta de crédito por um otimismo excessivo. Em seguida, o risco sistêmico tende a ser realizado em períodos de recessão, quando se tornam difícil a obtenção de crédito e a rolagem de dívidas devido a um pessimismo exacerbado e ao maior nível de default.

Outras variáveis frequentemente utilizadas nos modelos macrofundamentados de risco de crédito são aquelas referente à estabilidade de preços da economia. Nkusu (2011) arguiu que uma inflação alta pode facilitar o cumprimento dos contratos de crédito reduzindo o valor real do serviço da dívida ou mesmo por estar relacionado a um ciclo de negócios expansivo em que há maior produção e maior renda. Por outro lado, caso os empréstimos tenham taxas pós-fixadas, a inflação pode corroer a renda real dos mutuários, ainda mais quando os insumos têm preços viscosos (NKUSU, 2011 e BONFADI, 2011). Em suma, a priori, não podemos dizer ao certo o sinal dessa variável.

De acordo com os modelos empíricos aqui analisados, a relação entre o ciclo de negócios, a oferta de crédito e a taxa de inadimplência tem sido mensurada pela taxa de variação do PIB da economia (BONFODI e ROMPELE, 2011; ROWELS e SIMONS ,

2008; JIMENEZ e SAURINA, 2006; NISHKAWA, 2014) e pela taxa de crescimento real dos saldos de crédito (JIMENEZ e SAURINA, 2006). Enquanto índices de variação geral dos preços são utilizados.

Nessa pesquisa, utilizar-se-á a taxa percentual de crescimento do PIB mensal a valores correntes deflacionados pelo Índice Geral de Preços IGP-DI. Ademais, utilizar-se-á a taxa de crescimento dos saldos de crédito destinados ao setor agropecuário também deflacionado pelo IGP-DI. Por fim, o Índice de Preços do Produtor Ampliado, o qual mensura variações do preço de produtos industriais e agropecuários entre as empresas, na fase de comercialização antes do consumo final. Sendo que todos os dados foram obtidos no BCB (2014), mas que a fonte original do IGP-DI e do IPA são o IBRE-FGV (2014).

- O custo da dívida: TJ_t

Bonfodi e Rompele (2011), Daly *et al.* (2009), Koopman *et al.* (2009) arguem que a taxa de juro é positivamente relacionada ao não cumprimento das obrigações de crédito. A ideia central é de que quanto maior o custo da dívida, mais difícil seria pagá-la ou mesmo refinanciá-la.

Nessa perspectiva, para mensurar o efeito agregado da taxa de juros da economia sobre a taxa de inadimplência agregada, Bonfodi e Rompele (2011) utilizam a EURIBOR a três meses como *proxie* da taxa de juros cobrada às famílias italianas. Jimenez e Saurina (2006) utilizam a taxa de juros interbancário do sistema financeiro espanhol. Nessa pesquisa, utilizar-se-á a taxa referencial de juros a.m da economia brasileira, bem como utilizado em Arraes e Teles (1999). Apesar de esses últimos autores assumirem uma relação diferente entre taxa de inadimplência e a taxa de juros, a intenção de utilizá-la como *proxy* da taxa de juros da economia como um todo é a mesma buscada aqui. A série foi fornecida pelo IPEADATA (2014).

- As renegociações da dívida rural: DUMMY_t

Arraes e Teles (1999) partem do pressuposto de que as renegociações da dívida ocorridas durante a década de 90 configuravam uma transferência de renda aos produtores rurais. Ainda, Távora (2014) argumenta que tais renegociações flexibilizam as condições de empréstimo e facilitam o seu pagamento.

Nesse contexto, percebe-se que o processo político envolvido nas renegociações é bastante complexo. Devido as constantes alterações que uma mesma renegociação sofre ao longo do tempo, é difícil dizer quando ela acaba e quando ela termina, ou mesmo quais mutuários param de receber os benefícios ou quando esses benefícios melhoram após a modificação da resolução ou lei.

Visando a mensurar os efeitos das repactuações da dívida rural sob a inadimplência, cria-se uma variável *dummy*. Baseando-se na descrição dos processos de renegociação em Távora (2014), as renegociações que tiveram prorrogação das parcelas da dívida, fora mensurado com valor 1 para os meses com datas de vencimento prorrogadas, e 0, caso contrário. Para as outras renegociações, a variável assume valor 1 para os quatro primeiros meses após o vigor de uma Lei ou de uma Regulação que tenha como objeto repactuar a dívida dos produtores rurais, ou modificar uma lei já publicada.

Assim, caso o processo político envolvido nas renegociações tenha como efeito final a facilitação do pagamento da dívida rural, espera-se que haja uma diminuição do fluxo de saldos inadimplentes em termos dos saldos adimplentes, ou seja, valor negativo do coeficiente da variável *dummy*.

Antes de realizar a regressão do modelo, é necessário nos certificarmos de que as séries são estacionárias. Nesse sentido, realizamos o teste de raiz unitária Dickey-Fuller Aumentado (ADF) (DICKEY e FULLER, 1981) e o teste Phillips-Perron (PHILLIPS e PERRON., 1988). Baseando-se em ambos os testes, considerou-se que a série é não estacionária ou I(1) quando a hipótese de existência de raiz unitária não é rejeitada por pelo menos um desses testes ao nível de 5%. Quando as séries apresentam fortes evidências de não estacionaridade, seja pela existência de raiz unitária ou tendência determinística, realiza-se a operação de primeiras diferenças, e repetem-se os testes para a variável transformada. Os resultados são apresentados na Tabela 1 logo abaixo. Nela, relata-se o P-valor da hipótese nula, ou seja, a probabilidade de se obter uma estatística τ tão extrema quanto a obtida sob a hipótese de que existe raiz unitária.

Tabela 3.1. Testes de Raiz Unitária

Série	Termos Incluídos	ADF (P-valor)	Defasagens	PP (P-valor)	Defasagens	Conclusão
Zt	i,t	0,303	0	0,1946	0	I(1)
Yt	i	0	0	0	0	I(0)
END%t	i,t	0,9888	0	0,9783	0	I(1)
Δ END%t	i	0	0	0	0	I(0)
Pt	i	0,8911	0	0,8451	0	I(1)
Δ Pt	i	0	0	0	0	I(0)
IAEt	i	0,0202	0	0,0133	0	I(0)
Δ %PIBt	i	0,0176	11	0	0	I(0)
Δ %St	I	0,0000	0	0	0	I(0)
TJt	i,t	0,0077	12	0	0	I(0)
Δ TJt	i	0	0	0	0	I(0)
IPA%	i	0,0031	2	0	0	I(0)
IC	I,t	0,09133	1	0,2354	0	I(1)
Δ ICt	i	0,000	0	0	0	I(0)

Obs.: i denota um intercepto e t denota a variável tendência, ambas incluídas se são individualmente estatisticamente significantes. Δ é o operador de primeira diferença, de forma que $\Delta X_t = X_t - X_{t-1}$; O número de defasagens do teste ADF é definido pelo Critério de Informação de Schwarz (SIC) e para o teste PP, definido com base no Newey-West bandwidth.

Fonte: Elaboração própria.

Em suma, há três hipóteses fundamentais a serem testadas empiricamente. A primeira é sobre o incentivo adverso enfrentado pelos produtores agrícolas, ela será obtida através dos coeficientes do nível de endividamento dos produtores rurais. A segunda é o efeito do processo político envolvido com as renegociações da dívida rural sobre o risco de crédito, espera-se que ele seja captado pela variável *dummy* criada. Por fim, a terceira hipótese é se o risco de crédito rural é influenciado pelas variáveis macroeconômicas, ainda que a concessão de crédito rural seja altamente regulamentada. O procedimento empírico será realizado no próximo capítulo.

4. AS ESTIMAÇÕES

4.1 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Todas as regressões estatísticas e teste serão realizados no EVIEWS 7.1. Duas metodologias são utilizadas para a especificação do modelo: do Geral ao Específico e o Critério de Informação Akaike. A metodologia do geral ao específico inclui inicialmente na equação todas as variáveis com igual ordem de defasagem, opta-se aqui por começar por uma ordem de 6. A partir de então, exclui-se as defasagens, uma a uma, que não são significativas levando em conta o R^2 ajustado da regressão. Enquanto a outra metodologia escolhe a combinação de defasagens das variáveis com o menor Critério de Informação Akaike. Dessa forma, primeiro modelo utilizando o Critério de informação Akaike é estimado:

Tabela 4.1. Outputs da regressão 1: Critério de informação Akaike

Amostra ajustada: 2001M05 2014M08			
Observações incluídas: 160			
Y:			
Variável	Coefficiente	Erro Padrão	
C	0,686*	0,389	
Y(-1)	0,120	0,090	
Δ END	-3,602**	1,670	
IAE	-0,014**	0,006	
IAE(-1)	0,034**	0,011	
IAE(-2)	-0,034**	0,008	
IAE(-3)	0,007	0,006	
Δ %PIB	-0,013**	0,006	
Δ %PIB(-1)	-0,020**	0,008	
Δ %S	0,207**	0,078	
Δ %S(-1)	-0,006	0,020	
Δ %S(-2)	0,013	0,011	
Δ %S(-3)	0,027*	0,015	
Δ TJ%(-4)	1,421**	0,482	
DUMMY	-0,121*	0,069	
R^2	0,435	Média de Y	0,035
R^2 ajustado	0,380	Desvio padrão de Y	0,491
Soma resíduos ²	2,165	Akaike info criterion	1,025
Estatística F	7,964	P-valor de F	0,000

Observação: * denota que o coeficiente da variável é significativo a 10%, enquanto ** denota que a variável é significativa a 5%. Fonte: Elaboração própria.

Estima-se também o segundo modelo, utilizando a metodologia do geral ao específico:

Tabela 4.2. Outputs da regressão 2: Metodologia do geral ao específico.

Amostra ajustada: 2001M05 2014M08			
Observações incluídas: 160			
Y:			
Variável	Coefficiente	Erro Padrão	
C	0,787	0,446	
Δ END	-3,474*	1,891	
Δ END(-1)	-0,356	1,456	
Δ END(-2)	-1,379	0,919	
Δ END(-3)	1,067**	0,465	
Δ END(-4)	0,813*	0,491	
IAE	-0,013**	0,006	
IAE(-1)	0,029**	0,012	
IAE(-2)	-0,024**	0,008	
Δ %PIB (-1)	-0,019**	0,008	
Δ %S	0,202**	0,080	
Δ %S(-1)	0,016	0,035	
Δ %S(-2)	0,046*	0,028	
Δ TJ%(-4)	1,340**	0,426	
DUMMY	-0,132*	0,068	
R ²	0,429657	Média de Y	0,035
R ² ajustado	0,374589	Desvio padrão Y	0,491
Soma resíduos ²	21,839	Akaike info criterion	1,034
Estatística F regressão	7,802	P-valor (Est.F)	0,000

Observação: * denota que o coeficiente da variável é significativo a 10%, enquanto ** denota que a variável é significativa a 5%. Fonte: elaboração própria

Primeiramente cabe salientar que são utilizados os erros padrões HAC de Newey-West em ambas as estimações devido as evidências de heterocedasticidade e correlação serial em ambos os modelos. Os parâmetros e estatísticas dos testes LM de Breusch-Godfrey e Breusch-Pagan-Godfrey que evidenciam tais problemas podem ser visualizados no apêndice dessa pesquisa. Ainda, vale ressaltar que se optou por continuar utilizando o método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) devido à auto correlação não ter uma especificação clara, ser de pequena dimensão e apenas a partir

das defasagens de ordem sete; por fim, cabe ressaltar que o tamanho da amostra indica que as propriedades assintóticas do MQO continuam válidas.

Para concluir essa seção, ressaltamos que as variáveis ΔP_t , ΔIC_t e IPA_t não tiveram nenhuma defasagem significativa, nem mesmo conjuntamente. Portanto, optou-se por excluí-las de ambas as estimações. Finalmente, as inferências e a análise do significado econômico desses resultados obtidos serão realizadas na próxima seção.

4.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Primeiramente nota-se na primeira regressão o coeficiente negativo e significativo da variável ΔEND_t . No entanto, na segunda regressão, obtêm-se defasagens tanto positivas quanto negativas e, em sua maioria, significativas individualmente. Conforme argumentado, os coeficientes negativos corroboram a ideia de que um elevado nível de endividamento dos produtores rurais gera incentivos para que haja renegociações e, conseqüentemente, a diminuição do nível de risco. No segundo modelo, justamente as defasagens de menor ordem - lags 0,1 e 2 - são negativas; ou seja, uma elevada variação do nível de endividamento gera menores níveis de riscos no curtíssimo prazo.

Ademais, as defasagens de maior ordem no segundo modelo - 3 e 4 - são positivas. De acordo com a argumentação de que um aumento da variação do nível de endividamento representa um custo e dificulta a rolagem da dívida, aumentando o fluxo de saldos inadimplentes em termos dos saldos adimplentes. Esses resultados estão conforme aqueles encontrados por Ali e Daly (2010).

Uma pergunta relevante, e que apresentaria ainda mais evidências sobre a argumentação do risco moral gerado pelas renegociações, é se a variável ΔEND_t (Granger) causa a variável Y_t . Para respondê-la, realizamos os procedimentos descritos nos manuais de econometria Gujarati (2004) e Brooks (2008): estima-se um VAR bivariado entre ΔEND_t e Y_t com a estrutura das defasagens escolhidas pelo Critério de Informação Akaike. A partir de então, constrói-se os modelos restritos e irrestritos para calcular a significância de ambas as variáveis e suas defasagens.

Os testes apresentam evidências de que ΔEND_t (Granger) causa Y_t a um nível de significância de 5%, enquanto o inverso não é válido. Os resultados do teste podem ser visualizados na tabela abaixo, e o sistema de equações VAR encontra-se no apêndice dessa monografia.

Tabela 4.3 Teste Granger causal

Variável dependente: Y			
Excluída:	Qui-quadrado	Graus de liberdade	P-valor.
ΔEND_t	16,17	8,00	0,04
Variável dep.: ΔEND_t			
Excluída	Qui-quadrado	Graus de liberdade	P-valor.
Y	10,86	8,00	0,21

Fonte: Elaboração própria

Há também de se considerar os impactos do setor externo sobre o risco de crédito rural. Nesse sentido, os coeficientes da variável IAE, a qual representa o Índice de Atratividade das Exportações da agropecuária, são negativos e significantes, conforme o esperado teórico. No entanto, há a ressalva de alguns serem positivos. Tal resultado não seria o ótimo esperado e aponta falhas na escolha da variável de controle.

Ainda assim, com o objetivo de verificar se o efeito no longo prazo é positivo ou negativo, pode-se calcular o impacto total ao longo do tempo dessa variável. Escrevendo o modelo ARDL em sua forma infinita, se calcula o efeito total dos coeficientes, ou seja, o multiplicador total.

Primeiramente, escreve-se a equação 1b na forma de operadores de retardo:

$$Y_t = c + C(L)Y_t + \sum_{j=1}^n B_j(L)X_j + \varepsilon_t \quad (13)$$

$$[1 - C(L)](Y_t) = c + \sum_{j=1}^n B_j(L)(X_j) + \varepsilon_t \quad (14)$$

$$Y_t = \frac{c}{[1-C(L)]} + \frac{\sum_{j=1}^n B_j(L)(X_j)}{[1-C(L)]} + \frac{\varepsilon_t}{[1-C(L)]} \quad (15)$$

Assim, adotando $B(L)$ e $C(L)$ como operadores de retardos da variável auto regressiva e da variável IAE, respectivamente, tem-se que o multiplicador total denotado por $D(L)_j$ para cada variável j é dado por:

$$D(L)j = \frac{B(L)j}{1-C(L)} \quad (16)$$

Portanto, o multiplicador de impacto da variável IAE para o primeiro modelo é da ordem de -0,0079 e no segundo modelo de - 0,008. Em outras palavras, o aumento de uma unidade da variável IAE_t significa ao longo do tempo uma redução de -0,008 pontos percentuais no fluxo de empréstimos inadimplentes em termos do estoque de adimplentes. O resultado final é que condições favoráveis às exportações resultam em menores riscos de crédito, ou seja, menos produtores inadimplentes.

Em relação aos coeficientes da taxa de crescimento do PIB e da taxa de crescimento dos saldos de crédito rural, resultados são conforme esperado teoricamente. O aumento de um ponto percentual na taxa de crescimento do PIB acarreta em menores fluxos de saldos inadimplentes em termos dos saldos regulares. Ou seja, há um comportamento anticíclico do risco de crédito rural, ainda que pequeno, como se observa pela magnitude dos coeficientes em ambas as regressões.

Enquanto isso, o aumento de um ponto percentual no crescimento dos saldos reais de crédito rural implica significativamente em consideráveis aumentos dos fluxos de saldos inadimplentes. Esperava-se, contudo, uma ordem maior de defasagem, já que o risco deveria ser realizado após momentos de euforia dos agentes e critérios poucos rigorosos para a concessão dos empréstimos. Nesse contexto, além dos fatores cíclicos embutidos nesse resultado, pode-se inferir que o recente aumento das saldos de crédito rural liderado pelo setor público, veio juntamente com um aumento significativo de risco agregado do crédito rural.

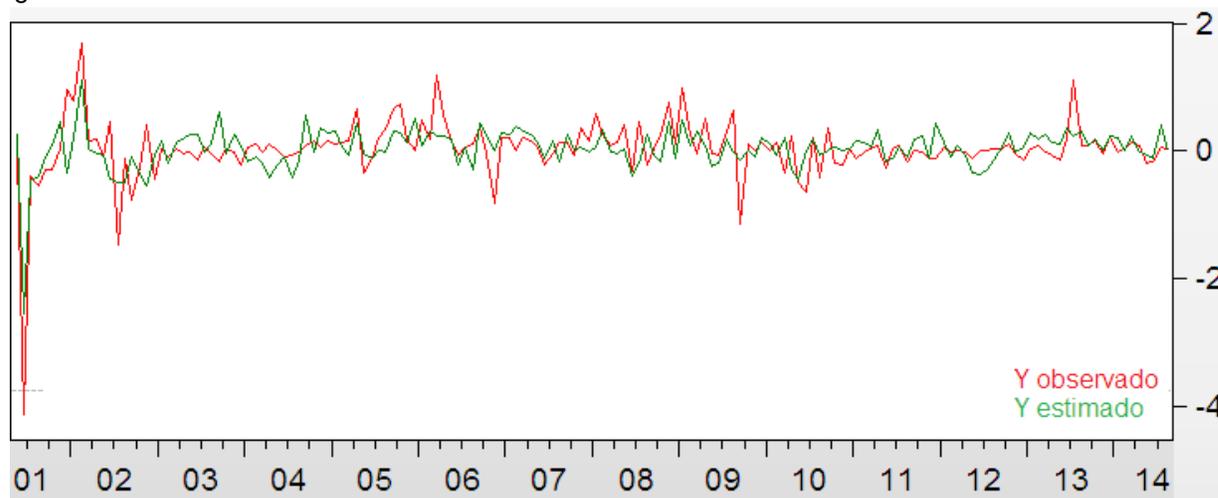
Para a variável $\Delta T]_t$, que representa uma *proxy* para a taxa de juros do crédito rural, obtém-se resultados também conforme o teoricamente fundamentado, ou seja, variações positivas da variação taxa de juros referencial significa maiores fluxos de saldos inadimplentes em termos dos saldos regulares. Em outras palavras, ainda que o crédito rural tenha taxas de juros altamente subsidiadas, há uma relação positiva entre o risco de crédito rural e a taxa de juros referencial da economia.

Em relação à última variável, verifica-se um sinal positivo e significativo para a *dummy* em ambos os modelos. Desse modo, infere-se que o processo político envolvendo as renegociações diminui o risco de crédito. Ou seja, as várias

repactuações da dívida rural parecem acarretar em menores riscos de crédito rural via flexibilização do contrato de crédito, seja por prorrogação do pagamento da dívida, diminuição/equalização da taxa de juros ou alongamento dos prazos.

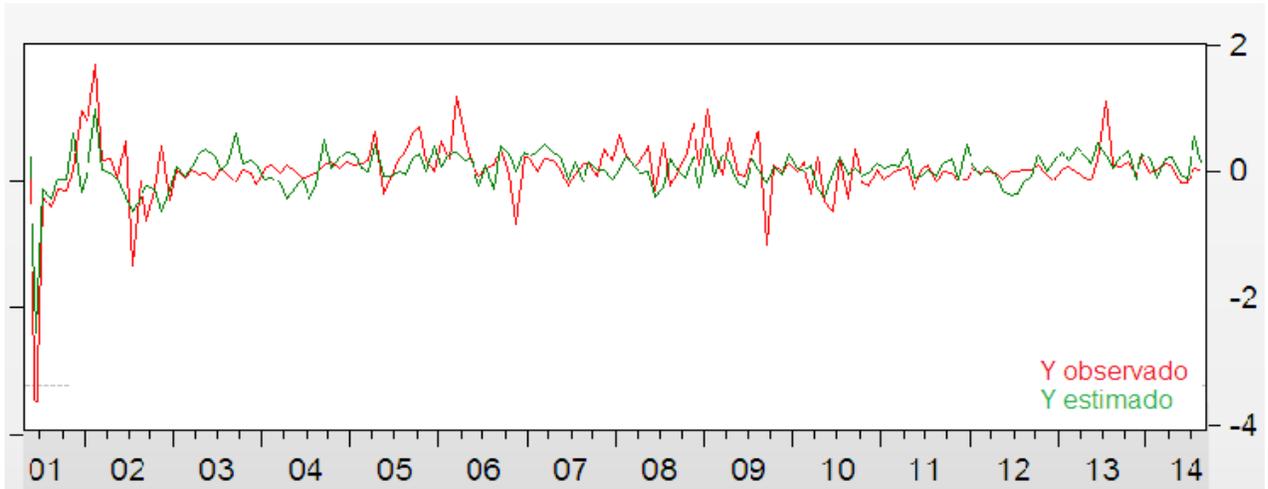
Finalmente, as duas regressões como um todo são significativas e possuem um R^2 ajustado de aproximadamente 0,38. No entanto, quando comparado aos resultados obtidos por outros estudos, tal valor é bastante inferior. De fato, as regressões de Bonfadi (2011), a qual é bastante parecida com a equação proposta nesta pesquisa, possuem R^2 's ajustados ao redor de 0,80. Enquanto Ali e Daly (2010) obtém com um menor número de variáveis explicativas um R^2 ajustado de 0,9; esse padrão é frequentemente verificado na literatura corrente. Nesse contexto, pode-se ter uma melhor visualização do ajuste dos modelos desenvolvidos no gráfico abaixo, em que são demonstrados os valores reais e estimados do fluxo de saldos inadimplentes em termos dos saldos regulares.

Gráfico 4.1. Fluxo de saldos inadimplentes em termos dos saldos regulares observado e estimado pela regressão 1



Fonte: BCB (2014) e elaboração própria.

Gráfico 4.2. Fluxo de saldos inadimplentes em termos dos saldos regulares observado e estimado pela regressão 2.



Fonte: BCB (2014) e elaboração própria.

5. OBSERVAÇÕES FINAIS

Primeiramente, vale ressaltar que os resultados encontrados pelo modelo econométrico desenvolvido estão de acordo com os resultados da literatura empírica e teórica: uma parcela significativa do risco de crédito rural no Brasil é explicada pelos fatores de risco sistêmicos do agregado da economia. Conforme visto no capítulo um e em parte no capítulo três, verifica-se que o risco de crédito rural, definido aqui como o fluxo de saldos inadimplentes, em termos dos saldos adimplentes, está exposto à volatilidade dos ciclos de negócios, em especial, a taxa de juros, a taxa de crescimento real do PIB e a taxa de crescimento real dos saldos de crédito (ALI e DALY, 2010; JIMENEZ e SAURINA, 2006, METAXAS et al., 2012).

Quando a economia brasileira está em um período de *boom*, mensurado pela taxa de crescimento real do PIB e quando as exportações agropecuárias estão mais atrativas, parece haver reduções no risco de crédito rural. Ademais, quando há crescimento dos saldos de crédito rural, há aumentos do nível de risco. Não menos importante, o risco de crédito rural também é significativamente explicado pelas intervenções do governo neste mercado.

Argumentou-se no capítulo dois que o financiamento da agropecuária é liderado pelo setor público e que os subsídios foram essenciais para os ganhos de produtividade e modernização da agropecuária no Brasil (BELIK, 2014; ARAÚJO, 2011; BRAGA e dos SANTOS, 2013). No entanto, o mercado de crédito rural, altamente regulamentado, apresenta inúmeras falhas, principalmente advindas das constantes renegociações da dívida rural.

Nesse sentido, explicitou-se nessa pesquisa que as renegociações da dívida rural são uma via de mão dupla. Por um lado, elas flexibilizam e facilitam as formas de pagamento dos empréstimos via alongamento de prazos, equalização das taxas de juros e aumentando a liquidez do setor rural. Por outro lado, o caráter amplo e

sistemático delas acarretam em incentivos adversos aos produtores rurais, uma vez que estes incorporam as renegociações em suas expectativas, eles parecem se endividar além de sua capacidade de pagamento visando a uma repactuação (TÁVORA, 2014).

O modelo ARDL desenvolvido capta o efeito do processo político envolvido nas renegociações sobre a inadimplência agregada dos produtores rurais através de uma variável *dummy*. Parece, de fato, que o processo político das repactuações das dívidas diminuem os riscos de crédito. Por outro lado, os dados revelam que um elevado nível de endividamento acarreta em menores riscos de crédito rural. A explicação para esse fato consiste em que quanto maior o nível de endividamento, maiores os incentivos e pressões políticas para que haja renegociações, uma vez que estas ocorrem, há diminuição do risco.

Voltando às variáveis macroeconômicas, o modelo especifica que o fluxo de saldos inadimplentes em termos dos saldos adimplentes é significativamente explicado por elas, contudo encontram-se resultados mais robustos na literatura corrente. Uma explicação para esse resultado consiste no fato do mercado de crédito rural no Brasil ser altamente regulamentado, assim, pode ser que o risco de crédito rural no Brasil seja mais explicado por fatores geradores de risco idiossincráticos: pela política de concessão de crédito, pela maneira como os contratos são determinados e pelas características individuais dos mutuários.

Nesse contexto, para a verificação mais apurada dos determinantes da inadimplência do crédito rural seria necessário mensurar os fatores geradores de risco idiossincrático e sistemático juntos. Para uma abordagem nesse sentido, utiliza-se dados de painel com características específicas dos empréstimos, dos mutuários e dos dados agregados da economia, Bonfim (2009) e Metaxas *et al.* (2012) são exemplos de estudos que o fazem. Assim, como sugestão para pesquisas futuras que buscam mensurar os determinantes da inadimplência e risco crédito, recomenda-se esse tipo de abordagem, ainda que a obtenção desse tipo de dado seja um desafio de maior importância.

No que se refere às limitações do modelo econométrico, cabe salientar que o modelo ARDL não capta de maneira ótima a relação entre as variáveis macroeconômicas, uma vez que elas são muito correlacionadas, pode ocorrer um

problema de multicolinearidade não tratado nesta pesquisa. Ainda que os modelos ARDL's sejam amplamente utilizados, verifica-se na literatura corrente, a utilização de Vetores Auto Regressivos (VAR) que permitem uma interação maior entre as variáveis macroeconômicas, os quais também possuem espaço para considera-las endógenas (GAMBERA, 2000). Finalmente, ressalta-se que antes do desenvolvimento teórico do modelo proposto, verificou-se que as variáveis integradas de ordem um não estão cointegradas. Em outras palavras, a combinação linear entre as séries não resulta em resíduos estacionários, apontando evidências de que não há um equilíbrio no longo prazo entre elas.

Em linhas gerais, esta pesquisa especificou quais os fatores determinantes do risco de crédito rural no Brasil. Em um primeiro momento, os fatores geradores de risco idiossincrático e sistêmico foram teoricamente fundamentados. Fez-se também uma contextualização da importância da política de crédito rural no Brasil, juntamente com a explicitação de suas falhas. A abordagem empírica foi baseada em diversos artigos de Bancos Centrais de todo o mundo, diferenciando-se em tratar especificamente dos efeitos da política de crédito rural. Desse modo, inovou-se ao tratar explicitamente os efeitos das amplas e sistemáticas renegociações da dívida sobre a inadimplência agregada do setor rural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALI, K; DALY, K. Macroeconomic determinants of credit risk: Recent evidence from a cross country study. **International Review of Financial Analysis**. V. 19, p.165–171, 2010.

ARAÚJO, P. F. C. Política de crédito rural: reflexões sobre a experiência brasileira. **Texto para discussão 37 CEPAL-IPEA**. Brasília, DF, 2011.

ARRAES, R.; TELES, V. Trajetória Recente da Inadimplência Rural: Nordeste Versus Brasil. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 30, n. Especial, p. 402-418. Fortaleza, Dezembro 1999.

AZEVEDO, C. M. ; SHIKIDA, P. F. A. **Revista de Economia Rural Rio de Janeiro**, v. 42, nº 02, p. 267-292, abr/jun 2004.

BACHA, C. J. C; DANELO, L. ; FILHO, E. D. B. Evolução da Taxa de Juros Real do Crédito Rural no Brasil de 1985 a 2003. **Teoria e Evidência Econômica**. v. 14 n. 26 p. 43-69, 2006.

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCBa). Sistema Gerenciado de Séries (SGS). 2014. Disponível em: <<http://www4.bcb.gov.br/pec/series/port/aviso.asp>>. Acesso em: 22/11/2014

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCBb). FAQ - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar. 2014. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/pre/bc_atende/port/PRONAF.asp#1> Acesso em 22/11/2014

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). Classificação das Operações de Crédito do Sistema Financeiro, Junho de 2000. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/htms/relinf/port/2000/06/ri200006b1p.pdf>> Acesso em: 22/11/2014

_____. BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION – BCBS. **An Explanatory Note on Basel II IRB Risk Weight Functions**. Basel II: Bank for International Settlements (BIS), 2005.

BELIK, W. O Financiamento da Agropecuária Brasileira no Período Recente. Presente e Futuro do desenvolvimento brasileiro Presente e futuro do desenvolvimento brasileiro. CAPÍTULO 9. p. 331-371. Brasília, IPEA. 2014.

BERGER, A. ; DEYOUNG, R., Problem loans and cost efficiency in commercial banks. **Journal of Banking and Finance**. N.21, p. 849–870, 1997

BESLEY, T. How Do Market Failures Justify Interventions in Rural Credit Markets? **The World Bank Research Observer**, V. 9, No. 1 p. 27-47, 1994.

BONFIM, D. Credit risk drivers: Evaluating the contribution of firm level information and of macroeconomic dynamics. **Journal of Banking & Finance**. V. 33, p. 281–299, 2009

BONFODI, M. ; ROMPELE, T. Macroeconomic determinants of bad loans: evidence from Italian banks. **Questioni di Economia e Finanza**. Banca'd Italia. Occasional Papers: N. 89. 2011

BRAGA J. ; dos SANTOS, R. Impactos do Crédito Rural na Produtividade da Terra e do Trabalho. **Economia Aplicada**, v. 17, n. 3, p. 299-324, 2013.

BROOKS, C. Introductory Econometrics for Finance. **Cambridge University Press**, second edition. Cap.6, p.296-311, 2008.

CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. (CEPEA). ESALQ/USP, 2014.

CHAN-LAU, J. A. Fundamentals-Based Estimation of Default Probabilities: A Survey. **IMF Working paper**, v.149, n.06, 2006.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. CONAB (2014).

COSTA, P. C. NETO, P. Fatores Determinantes da Inadimplência do Crédito Rural. Pronaf em Áreas de Assentamento de Reforma Agrária no Nordeste do Estado do Pará. **Economia e Desenvolvimento**, v. 10, n. 1, 2011.

DICKEY, D. A; FULLER, W. A. Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. **Journal of the American Statistical Association**, n. 74, pp.

427–431.1979

GIMENEZES, B. L.; OPAZ, A. S.; JUNIOR, F.T. Estimativa de inadimplência na concessão de crédito agrícola pela utilização do modelo de regressão logística: o caso de uma cooperativa de crédito. **Santa Cruz do Sul**, v. 14, n. 2, p. 80 – 102, ago. 2009.

GONÇALVES, A. Inadimplência no Crédito Agrícola – Uma Aplicação do Modelo de Regressão Logística. **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Rio Branco, Acre, julho de 2008.

GUJARATI, D. N. **Basic Econometrics**. The McGraw-hill companies, fourth edition, cap.17,p. 696-701, 2004.

GAMBERA, M. Simple Forecasts of Bank Loan Quality in the Business Cycle. **Emerging Issues Series. Supervision and Regulation**. Department Federal Reserve Bank of Chicago. 2000.

HALDANE, A. G.; SCHEIBE, J. IMF lending and creditor moral hazard. **Bank of England**, working paper n.16, 2004.

HOFF, K.; STIGLITZ, J.E. Introduction: Imperfect Information and Rural Credit Markets- Puzzles and Policy Perspectives. **World Bank Economic Review**. A SYMPOSIUM ISSUE ON IMPERFECT INFORMATION AND RURAL CREDIT MARKETS. V. 4, n.3, 1990.

HUBERMAN, G.; KAHN, C. M. Strategic Renegotiation. **Economics Letters**. V. 28, p. 117-121, North-Holland 117, Setembro, 1988.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA (IBRE), 2014. Disponível em: <<http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumChannelId=402880811D8E34B9011D92C493F131B2>>. Acessado em: 22/11/2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2014.

INSTITUTO DE PESQUISA EM ECONOMIA APLICADA (IPEA). IPEADATA, 2014.

JIMENEZ, G.; SAURINA, J. Credit Cycles, Credit Risk, and Prudential Regulation **MPRA Paper**. V.15. N. 718. November, 2006.

KOOPMAN, J. S.; KRAUSSL, A. L. MONTEIRO, A. B. Credit cycles and macro fundamentals. **Journal of Empirical Finance**. V. 16. P. 42–54, 2009.

METAXAS, V; VOULDIS, A. T; LOUZIS; D.P. Macroeconomic and bank-specific determinants of non-performing loans in Greece: A comparative study of mortgage, business and consumer loan portfolios. **Journal of Banking & Finance**, v. 36 p.1012-1027, 2012.

MISHIKIN, F. S. Moedas, bancos e mercados financeiros. RJ : LTC, 2000.474p.

NETO, P.M.J. Debt Renegotiation with Incomplete Contract. **Estatística Econômica**. São Paulo, v. 35, n. 3, p. 461-480, 2005.

NISHIKAWA, W. E. Modelo de estresse Macroeconômico da Inadimplência para bancos de atacado. Dissertação de mestrado: FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. São Paulo, 2014.

NKUSU, M. Nonperforming Loans and Macrofinancial Vulnerabilities in Advanced Economies. **IMF Working Paper**. n.11 vol. 161. Julho, 2011.

OLSON, M. A. A lógica da ação coletiva: os benefícios públicos e uma teoria dos grupos sociais. São Paulo: EDUSP, 1999.

PHILLIPS, P. C. B.; PERRON, P. Testing for a unit root in time series regression. **Biometrika**, v.75, n. 2, p. 335-46, 1988.

RAY, D. Development Economics. **Princeton University Press**. Capítulo 14, p. 532-556, 1998.

REINHART, C.; ROGOFF, K. From Financial Crash to Debt Crisis. **NBER Working Paper**. n. 15795, 2010.

ROBERTS, M. R.; SUFI, A. Renegotiation of financial contracts: Evidence from private credit agreements. **Journal of Financial Economics**. v. 93, p.159–184, 2009.

ROWELS, F.; SIMONS, D. Macroeconomic default modelling and stress testing. **BANK OF INTERNATIONAL SETTLEMENT (BIS). Working papers**, 2008.

RYFF, T.B.B. O sistema financeiro nacional e o crédito rural. Seminário do Crédito Rural e a Nova República. Anais, Câmara dos Deputados, 1986. p. 122-124. Brasília, 1986.

SILVESTRINI, A.; LIMA, R. Securitização da Dívida Rural Brasileira: o caso do Banco do Brasil de 1995 a 2008. Revista de Economia e Sociologia Rural, Piracicaba, SP, 2012.

STIGLITZ, E. J.; WEISS, A. Credit Rationing in Markets with Imperfect Information. **The American Economic Review**, v. 71, n. 3, p. 393-410, Junho 1981.

TÁVORA, F.L. Renegociação da Dívida Rural: reflexões sobre o financiamento da agricultura brasileira. **Núcleo de Estudos e Pesquisas da Consultoria Legislativa**. Textos para Discussão 146. Senado Federal, Abril, 2014.

APÊNDICE

Testes LM de Breusch-Godfrey e Breusch-Pagan-Godfrey

Regressão 1:

Breusch-Godfrey Correlação serial LM:

Estatística F	1.245230	P-valor F (2,143)	0.2910
Obs*Resíduos ²	2.738829	P-valor estatista Q ² (2)	0.2543

Variável dependente: RESÍDUO

Método: MQO

Amostra: 2001M05 2014M08

Observações incluídas: 160

Variável	Coeficiente	Desvio padrão	Estatística-T	P-valor.
C	0.016170	0.417448	0.038735	0.9692
Y(-1)	-0.005168	0.199385	-0.025922	0.9794
ΔENDt	-1.64E-05	1.212439	-1.35E-05	1.0000
IAE	-0.000166	0.006601	-0.025220	0.9799
IAE(-1)	-0.000782	0.009935	-0.078690	0.9374
IAE(-2)	0.000720	0.010690	0.067339	0.9464
IAE(-3)	7.14E-05	0.008037	0.008883	0.9929
Δ%S	-0.002338	0.034972	-0.066839	0.9468
Δ%S(-1)	0.000578	0.026932	0.021457	0.9829
Δ%S(-2)	-3.51E-05	0.014611	-0.002403	0.9981
Δ%S(-3)	-0.000364	0.015069	-0.024189	0.9807
Δ%PIB	-0.000406	0.009007	-0.045041	0.9641
Δ%PIB(-1)	0.000443	0.008979	0.049381	0.9607
ΔTJ%(-4)	0.016852	0.480098	0.035101	0.9720
DUMMY	0.002572	0.068768	0.037401	0.9702
RESID(-1)	-0.004922	0.213303	-0.023073	0.9816
RESID(-2)	0.132634	0.086451	1.534217	0.1272
R ²	0.017118	Média V. dependente	-3.80E-16	
R ² Ajustado	-0.092855	Desvio Padrão V. D.	0.368977	
SQE	0.385727	Akaike info criterion	1.032798	
SQR	21.27631	Schwarz criterion	1.359535	
Estatística F	0.155654	Estat. Durbin-Watson	2.020761	

P-valor F 0.999938

Teste de heterocedasticidade: Breusch-Pagan-Godfrey

Estatística F	6.467104	P-valor. F(14,145)	0.0000
Obs*R ²	61.50270	P-valor Q ² (14)	0.0000
Escala explicada			
SS	120.3957	P-valor Q ² (14)	0.0000

Equação do teste

Variável dependente: RESID²

Método: MQO

Amostra: 2001M05 2014M08

Observações incluídas: 160

Variável	Coefficiente	Desvio Padrão	Estatística-T	P-valor
C*	-0.038555	0.236994	-0.162684	0.8710
Y(-1)	0.047381	0.049299	0.961084	0.3381
ΔENDt**	1.783211	0.760819	2.343805	0.0204
IAE**	-0.002377	0.004165	-0.570725	0.5691
IAE(-1)**	-0.006905	0.005946	-1.161272	0.2474
IAE(-2)**	0.005039	0.005988	0.841544	0.4014
IAE(-3)	0.006338	0.004497	1.409170	0.1609
Δ%S**	-0.130123	0.021955	-5.926833	0.0000
Δ%S(-1)	0.012434	0.010933	1.137269	0.2573
Δ%S(-2)	-0.004094	0.009214	-0.444308	0.6575
Δ%S(-3)*	-0.002133	0.009220	-0.231295	0.8174
Δ%PIB**	0.003776	0.005611	0.673009	0.5020
Δ%PIB(-1)**	0.010123	0.005618	1.801961	0.0736
ΔTJ%(-4)**	0.112553	0.295530	0.380851	0.7039
DUMMY*	0.041696	0.041442	1.006132	0.3160
R ²	0.384392	Média variável dep.		0.135293
R ² Ajustado	0.324954	Des. Padrão var. dep.		0.296321
SQE	0.243460	Akaike info criterion		0.101335
SQR	8.594584	Schwarz criterion		0.389633
Estatística F	6.467104	Est. Durbin-Watson		1.797442
P-valor F	0.000000			

Regressão 2:

Breusch-Godfrey Correlação serial LM::

Estatística F	2.378543	P-valor de F (7,138)	0.0251
Obs*Resíduos ²	17.22581	P-valor R ² (7)	0.0160

Equação de teste:

Variável dependente: RESÍDUO

Método MQO

Amostra: 2001M05 2014M08

Observações incluídas: 160

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variável	Coef.	Erro padrão	Est. T	P-valor.
C	-0.029807	0.357016	-0.083490	0.9336
ΔEND*	-0.119606	1.212806	-0.098620	0.9216
ΔEND(-1)	-0.086837	1.252657	-0.069323	0.9448
ΔEND(-2)	0.097732	1.207219	0.080957	0.9356
ΔEND(-3)**	-0.032860	0.522906	-0.062842	0.9500
ΔEND(-4)*	-0.188055	0.534121	-0.352084	0.7253
IAE**	-0.000911	0.006400	-0.142317	0.8870
IAE(-1)**	5.28E-05	0.009048	0.005833	0.9954
IAE(-2)**	0.001090	0.006580	0.165577	0.8687
Δ%PIB (-1)**	-0.005416	0.009127	-0.593371	0.5539
Δ%S**	0.003782	0.033756	0.112049	0.9109
Δ%S(-1)	0.003574	0.035443	0.100831	0.9198
Δ%S(-2)*	-0.001811	0.033558	-0.053967	0.9570
ΔTJ%(-4)**	0.150064	0.456573	0.328676	0.7429
DUMMY*	0.018481	0.064491	0.286562	0.7749
RESIDUO(-1)	0.093654	0.083801	1.117571	0.2657
RESIDUO(-2)	0.164664	0.084495	1.948803	0.0533
RESIDUO(-3)	0.048305	0.086361	0.559340	0.5768
RESIDUO(-4)	0.013536	0.086698	0.156129	0.8762
RESIDUO(-5)	0.137610	0.087843	1.566552	0.1195
RESIDUO(-6)	-0.003023	0.085375	-0.035412	0.9718
RESIDUO(-7)	-0.253081	0.085729	-2.952097	0.0037
R ²	0.107661	Média Variável dep.	2.37E-16	
R ² Ajustado	-0.028129	Des. Padrão Var.d.	0.370614	
SQE	0.375791	Akaike info criterion	1.007512	
SQR	19.48818	Schwarz criterion	1.430348	
Estatística-T	0.792848	Est. Durbin-Watson	2.041100	
P-valor F	0.724514			

Teste de heterocedasticidade: Breusch-Pagan-Godfrey

Estatística F	6.474042	P-valor F(14,145)	0.0000
Obs*R ²	61.54330	P-valor Q ² (14)	0.0000
Escala Explicad SS	116.3639	P-valor Q ² (14)	0.0000

Equação teste

Variável dependente: RESID²

Método: MQO

Observações: 2001M05 2014M08

Observações incluídas: 160

Variável	Coef.	Erro Pad.	Estatística	P-valor.
C	0.167318	0.226165	0.739804	0.4606
DEND	1.402179	0.772630	1.814814	0.0716
DEND(-1)	0.606673	0.796585	0.761592	0.4475
DEND(-2)	-0.060810	0.770494	-0.078923	0.9372
DEND(-3)	-0.240691	0.333681	-0.721322	0.4719
DEND(-4)	0.089935	0.339337	0.265031	0.7914
IAE	-0.003698	0.004080	-0.906293	0.3663
IAE(-1)	-0.006079	0.005771	-1.053440	0.2939
IAE(-2)	0.009965	0.004196	2.375153	0.0188
PIBM(-1)	0.010567	0.005604	1.885490	0.0614
CE	-0.114938	0.021320	-5.391018	0.0000
CE(-1)	0.002048	0.022302	0.091816	0.9270
CE(-2)	0.000374	0.021251	0.017579	0.9860
DTJ(-4)	-0.025646	0.286922	-0.089382	0.9289
DUM	0.003719	0.040104	0.092744	0.9262
R ²	0.384646	Média Variavel dep.	0.136497	
R ² Ajustado	0.325232	Des. Padrão Var. dp.	0.293812	
SQR	0.241349	Akaike info criterion	0.083917	
SQR	8.446178	Schwarz criterion	0.372215	
Estatística F	6.474042	Durbin-Watson stat	1.697094	
P-valor F	0.000000			

Output do VAR

Vetor Auto Regressivo
 Amostra: 2001M09 2014M08
 Observações incluídas: 156

	Y	Δ END
Y(-1)	0.030237 (0.08103) [0.37315]	0.008530 (0.01172) [0.72778]
Y(-2)	0.200191 (0.08004) [2.50115]	0.006538 (0.01158) [0.56472]
Y(-3)	0.045605 (0.06228) [0.73228]	-0.021532 (0.00901) [-2.39033]
Y(-4)	-0.022422 (0.06354) [-0.35287]	-0.012902 (0.00919) [-1.40379]
Y(-5)	0.000319 (0.06118) [0.00521]	0.002283 (0.00885) [0.25802]
Y(-6)	0.014749 (0.06071) [0.24294]	-0.001189 (0.00878) [-0.13536]
Y(-7)	-0.105235 (0.05998) [-1.75439]	0.011241 (0.00868) [1.29558]
Y(-8)	-0.125127 (0.06085) [-2.05629]	0.006530 (0.00880) [0.74190]
Δ END(-1)	0.578953 (0.58636) [0.98737]	0.144723 (0.08481) [1.70635]
Δ END(-2)	-0.057246 (0.59427) [-0.09633]	0.086321 (0.08596) [1.00423]
Δ END (-3)	-0.039211 (0.50129)	0.084672 (0.07251)

		[-0.07822]	[1.16776]
Δ END (-4)	0.990179 (0.50040) [1.97878]	0.014620 (0.07238) [0.20199]	
Δ END (-5)	-0.192130 (0.50332) [-0.38173]	-0.097059 (0.07280) [-1.33318]	
Δ END (-6)	-0.942948 (0.50372) [-1.87196]	0.258422 (0.07286) [3.54679]	
Δ END (-7)	-0.167174 (0.52476) [-0.31857]	-0.018654 (0.07590) [-0.24576]	
Δ END (-8)	-1.080798 (0.51881) [-2.08323]	-0.041043 (0.07504) [-0.54692]	
C	0.072561 (0.03229) [2.24709]	0.010737 (0.00467) [2.29872]	
<hr/>			
R ²	0.257163	0.188401	
R ² Ajustado	0.171657	0.094980	
SQR	15.01867	0.314224	
SQE	0.328706	0.047546	
Estatística D:	3.007536	2.016681	
Quasiverossimlhança	-38.79056	262.8310	
Akaike AIC	0.715264	-3.151679	
Schwarz SC	1.047620	-2.819323	
Média variável dep.	0.068244	0.018333	
Desvio Padrão			
Variável dependente:	0.361163	0.049978	
<hr/>			
Quasiverossimlhança		224.0458	
Akaike information criterion		-2.436484	
Schwarz criterion		-1.771772	
<hr/>			