

# 1960

TEXTO PARA DISCUSSÃO

## MODELANDO A DEMANDA DE CRÉDITO PARA VEÍCULOS NO BRASIL: UMA ABORDAGEM COM MUDANÇA DE REGIME

Mário Jorge Mendonça  
Adolfo Sachsida

# 1960

## TEXTO PARA DISCUSSÃO

Rio de Janeiro, abril de 2014

### **MODELANDO A DEMANDA DE CRÉDITO PARA VEÍCULOS NO BRASIL: UMA ABORDAGEM COM MUDANÇA DE REGIME**

Mário Jorge Mendonça\*  
Adolfo Sachsida\*\*

---

\* Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Macroeconômicas (Dimac) do Ipea. *E-mail*: mario.mendonca@ipea.gov.br

\*\* Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea. *E-mail*: sachsida@hotmail.com

## Governo Federal

**Secretaria de Assuntos Estratégicos da  
Presidência da República**  
**Ministro interino** Marcelo Côrtes Neri

**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

### **Presidente**

Marcelo Côrtes Neri

### **Diretor de Desenvolvimento Institucional**

Luiz Cezar Loureiro de Azeredo

### **Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais**

Renato Coelho Baumann das Neves

### **Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia**

Daniel Ricardo de Castro Cerqueira

### **Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas**

Cláudio Hamilton Matos dos Santos

### **Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais**

Rogério Boueri Miranda

### **Diretora de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura**

Fernanda De Negri

### **Diretor de Estudos e Políticas Sociais**

Rafael Guerreiro Osorio

### **Chefe de Gabinete**

Sergei Suarez Dillon Soares

### **Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação**

João Cláudio Garcia Rodrigues Lima

## Texto para Discussão

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2014

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1. Brasil. 2. Aspectos Econômicos. 3. Aspectos Sociais.  
I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

# SUMÁRIO

---

SINOPSE

ABSTRACT

|  |    |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO.....  | 7  |
| 2 CONCESSÃO DE CRÉDITO PARA VEÍCULOS: FATOS ESTILIZADOS.....   | 9  |
| 3 DEMANDA DE CRÉDITO PARA VEÍCULOS POR MUDANÇA DE REGIME ..... | 13 |
| 4 RESULTADOS ECONÔMICOS.....                                   | 18 |
| 5 COMENTÁRIOS FINAIS.....                                      | 26 |
| REFERÊNCIAS .....  | 27 |
| BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR.....                                 | 29 |



## SINOPSE

Este estudo tem como objetivo estudar a demanda de crédito para veículos no Brasil. Com base no modelo com mudança de regime tipo Markov-Switching (MS), estimou-se uma função de demanda usando dados mensais agregados de outubro de 2000 a dezembro de 2012. Os resultados mostraram que a demanda por financiamento esteve sujeita a três estados distintos durante este período. O primeiro deles marca o estado em que o crédito foi determinado pelos fundamentos de mercado, sendo que o período em que ele mais se destacou foi um ciclo de forte e contínua expansão do crédito, que aconteceu entre 2004 e 2008. A este regime segue-se um estado relacionado à fase recessiva do ciclo de crédito fortemente influenciado pela crise econômica. O terceiro regime, que ocorre num único ciclo entre dezembro de 2008 e outubro de 2010, aconteceu em decorrência das medidas anticíclicas adotadas pelo Banco Central do Brasil (BCB) e governo federal, com o intuito de mitigar os efeitos da crise. Estas medidas promoveram a expansão do crédito de modo artificial, levando a um processo de formação de bolha que culminou com a necessidade da introdução das chamadas medidas macroprudenciais, de modo mais incisivo a partir de dezembro de 2010, quando já havia em curso uma tendência de contínuo aumento da inadimplência.

**Palavras-chave:** crédito para veículos; função de demanda; modelo Markov-Switching; bolha de mercado; inadimplência.

## ABSTRACT

This study aims to analyse the demand for credit in Brazilian market for vehicles. Based on the Markov Switching model to dealing with regime change, we estimate a demand function using aggregated monthly data from Oct./2000 to Dec./2012. The results showed that the demand for credit was subject to three distinct states during this period. The first one marks the state where the credit was determined by the market fundamentals. This regime most appeared from 2004 to 2008 in which one perceives a cycle of continued and strong expansion of credit. After it follows one state strongly influenced by the economic crisis occurred in the beginning of 2008. In this period there was a great fall in credit. The third regime that rushes in a single cycle between Dec./2008 Oct./2010 happened as a result of countercyclical measures adopted by the Central Bank and the Federal Government with the aim of mitigating the effects of

the economic crisis. Such measures promoted the quickly expansion of credit leading to the process of bubble formation in market for vehicles that led to the need for the introduction of so-called macro prudential measures by the Central Bank when there was already an ongoing trend of continuous increase in default.

**Keywords:** credit for vehicles; demand function; Markov Switching model; bubble; default.

## 1 INTRODUÇÃO

Embora os *spreads* bancários sejam ainda elevados, tem havido uma expansão significativa do crédito no Brasil, sobretudo a partir de 2000. Em meados desse ano, o saldo do crédito do sistema financeiro brasileiro correspondia a 28,3% do produto interno bruto (PIB). Em março de 2012, essa participação atingiu 53,48%. De acordo com Araújo (2012), o ciclo de expansão de crédito, a partir de 2003, foi marcado por dois fatos distintos. Até a eclosão da crise financeira de 2008-2009, a expansão do crédito foi liderada pelos bancos privados, que expandiram as operações de crédito a uma taxa superior à dos bancos públicos. Os efeitos da crise internacional repercutiram mais intensamente na economia brasileira a partir de setembro de 2008. Entretanto, em 2009, observou-se a retomada do processo de crescimento do crédito, com a elevação de 15,2% no saldo das operações de crédito do Sistema Financeiro Nacional (SFN). Esse processo foi, em grande parte, decorrente de medidas anticíclicas adotadas pelo governo federal, no intuito de mitigar os efeitos da crise. Em 2009, notou-se expansão acentuada (29,1%) do crédito direcionado e aumento da participação dos bancos públicos no total de crédito do SFN, que passou de 36,3%, em 2008, para 41,5%, em 2009.

Reformas institucionais introduzidas a partir de 2000 contribuíram para o avanço do crédito no Brasil. Primeiro, a Lei nº 10.913, que disciplinou a aplicação da alienação fiduciária,<sup>1</sup> aprovada em 2 de agosto de 2004, aplicada originariamente ao mercado de capitais, foi estendida a outros mercados, como de automóveis e imóveis. De acordo com Assunção, Benmelech e Silva (2012), essa reforma ampliou o crédito no setor de veículos, diminuindo o *spread* e aumentando o prazo de financiamento. Essa reforma também fez crescer o acesso ao crédito para segmentos de maior risco, como mutuários de baixa renda, compra de carros mais novos e de preço mais elevado. Outra foi a regulamentação do crédito consignado, que passou a vigorar a partir dezembro de 2003. Esta modalidade de crédito permite que o desconto da prestação seja feito diretamente na folha de pagamento ou benefício previdenciário, do cidadão.<sup>2</sup> Outra medida, ainda,

---

1. De acordo com esta lei, o banco, após a concessão de um empréstimo, detém a propriedade do bem e usa isto como garantia, cabendo ao mutuário o direito de uso. Quando o mutuário liquidar dívida, o banco transfere a propriedade do bem em definitivo para o mutuário.

2. O empréstimo pessoal consignado em folha de pagamento, que não era representativo em 1999, alcançou, em março de 2011, R\$ 143 bilhões de saldo, ou o equivalente a 67,5% de participação no crédito pessoal (que representava 18,8% do crédito livre).



foi a criação do Sistema de Informação de Crédito do Banco Central<sup>3</sup> (SCR), em maio de 2002, que deu mais segurança ao sistema financeiro.

Um ponto que merece destaque é que o controle ou manipulação do crédito tem sido usado recorrentemente como instrumento de política econômica, sobretudo a partir de 2008, para mitigar o ciclo econômico. De acordo com Martins, Lundberg, Takeda (2008), devido à falta de liquidez no sistema bancário, o Banco Central do Brasil (BCB), em outubro de 2008, optou pela diminuição dos recolhimentos compulsórios sobre depósitos para suprir as necessidades dos bancos menores.<sup>4</sup> Constatou-se que, após a crise de 2008-2009, o mercado de crédito voltou a apresentar vigor. Em fevereiro de 2010, a fim de reduzir os riscos dessa expansão de crédito, foram editadas as chamadas medidas macroprudenciais para recompor o montante de recolhimentos compulsórios sobre os depósitos a níveis pré-crise. Em dezembro de 2010, outras medidas de elevação dos recolhimentos compulsórios foram implantadas, acompanhadas de medidas específicas para a moderação das concessões de crédito que objetivaram basicamente a redução dos prazos do crédito pessoal e do financiamento de veículos para pessoas físicas, por meio da majoração do requerimento de capital para as concessões de crédito de prazo acima de 24 meses.

Embora as medidas macroprudenciais possam ter servido para sanar eventuais riscos no mercado de crédito, neste trabalho defende-se a tese de que os desequilíbrios em determinados segmentos deste mercado aconteceram por consequência das medidas anticíclicas adotadas pelo BCB em decorrência da crise de 2008-2009, assim como medidas de estímulos do governo. Entre os segmentos do mercado de crédito que acredita-se ter havido sério desequilíbrio encontra-se aquele que atende ao mercado de veículos, cujo saldo acumulado das concessões de financiamento, para pessoas físicas, apresentou crescimento de 49%, entre 2009 e 2010, atingindo R\$ 149 bilhões em março de 2011 (13,0% do crédito livre). Contudo, este *boom* foi seguido de um aumento na

---

3. O SCR é um sistema de registro e consulta de informações sobre operações de crédito, avais e fianças e limites de crédito concedidos por instituições financeiras.

4. Em virtude da concentração do sistema bancário e da estrutura progressiva dos recolhimentos compulsórios, grande parte dessas reservas encontra-se vinculada aos bancos de maior porte, que sofreram relativamente menores restrições de liquidez. Então, no conjunto de medidas adotadas, visando sanar os problemas de distribuição de liquidez, vinculou-se parte da liberação dos compulsórios dos bancos de grande porte ao direcionamento de parte desses recursos aos bancos menores, principalmente por meio de compra de suas carteiras de crédito ou aplicação em depósitos interfinanceiros (DIs).

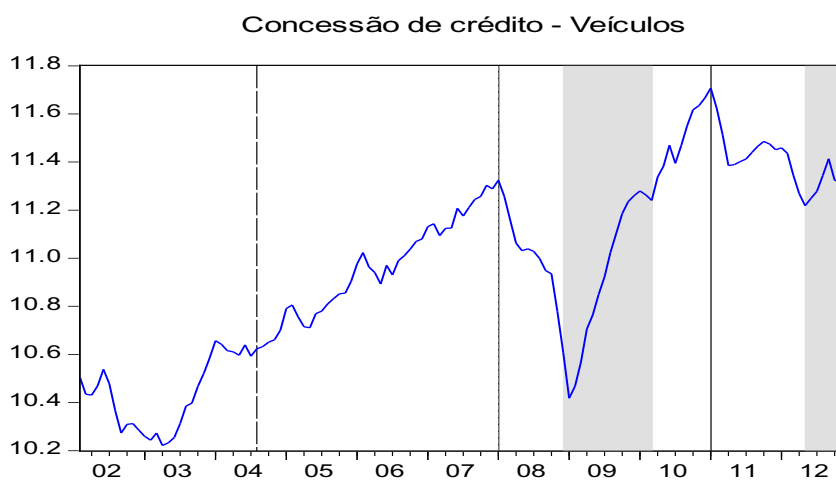
inadimplência desde o final de 2010. A inadimplência do financiamento para veículos da pessoa física chegou a um patamar histórico, alcançando 5,5% em fevereiro de 2012.

Por meio do emprego do modelo Markov-Switching (MS), este estudo estima uma função de demanda de crédito para veículos no Brasil com dados agregados para o período entre junho de 2000 e dezembro de 2012. Conforme foi visto, o modelo MS mostrou que a demanda por concessões de crédito para veículo passou por três regimes distintos, entre os quais um no qual se acredita ter havido um processo de formação de bolha, que fez com que o BCB editasse as chamadas medidas macroprudenciais. Assim sendo, este estudo está estruturado da seguinte forma. Na seção dois, há uma descrição das principais mudanças institucionais ocorridas no mercado de crédito, com destaque para aquelas que tiveram mais influência sobre o mercado de veículos. Na seção 3, é apresentado o modelo MS, usado para estimar a função demanda por concessões de crédito para financiamento de veículos. A seção quatro apresenta os resultados econométricos. Por fim, os comentários finais são apresentados na seção cinco.

## **2 CONCESSÃO DE CRÉDITO PARA VEÍCULOS: FATOS ESTILIZADOS**

O gráfico 1 apresenta a série histórica de concessão de crédito para veículo no Brasil desde junho de 2000. Nela, se observa a existência de períodos de expansão seguidos de fase de retração. A tarefa, nesta seção, consiste em construir uma história capaz de explicar o porquê desses ciclos. Com objetivo de facilitar a análise, foram inseridas três linhas e duas faixas sombreadas. O intervalo entre as duas primeiras linhas vai de meados de 2004 até o início de 2008, enquanto a terceira linha marca o início de 2011. Observa-se que o intervalo entre agosto de 2004 e dezembro de 2008 está associado a uma fase longa de expansão do ciclo de crédito. Nota-se, ainda, que, durante o período de 2008 a 2011, a série de concessão de crédito apresentou um período de queda muito acentuada, seguida, logo após, de movimento expressivo de retomada de crescimento.

GRÁFICO 1

**Concessão de crédito: veículos**

Elaboração dos autores.

Nota editorial: O gráfico está reproduzido conforme o original fornecido pelos autores, cujas características não permitiram melhor ajuste para fins de impressão.

A hipótese, aqui, é que o primeiro ciclo de expansão foi impulsionado por fatores pró-mercado, tais como as mudanças advindas da legislação, a queda na taxa de juros, o crescimento da economia, o aumento da renda real etc. Foi visto na seção anterior que o mercado de crédito experimentou várias mudanças institucionais importantes até meados da década de 2000, entre as quais se destacam o instituto da alienação fiduciária.<sup>5</sup> Assunção, Benmelech e Silva (2012) mostram que houve mudanças estruturais no perfil do crédito para aquisição de veículos em decorrência da introdução da lei da alienação fiduciária em agosto de 2004, como a diminuição do *spread*, o aumento dos empréstimos e do prazo de financiamento.<sup>6</sup> Deve-se ter em mente que a quebra estrutural vista na série de concessão de financiamento para veículo aconteceu em outros segmentos importantes

5. A lei da alienação fiduciária não se restringiu apenas ao mercado de veículos. Teve efeito importante também no setor imobiliário.

6. No entanto, diferentemente deste último, onde o colateral, no caso o veículo, se desvaloriza substancialmente logo após a venda e mantém esta tendência, o imóvel, em geral, tende a se valorizar ou pelo menos acompanhar a inflação. Assim, depende-se que o efeito do instituto da alienação fiduciária tenha sido bem maior no mercado imobiliário que em outros mercados.

do mercado de crédito,<sup>7</sup> dando a entender, naturalmente, que essa mudança deve estar ligada fortemente às causas estruturais já mencionadas ou aos fundamentos da economia.

A partir de janeiro de 2008, verifica-se uma queda acentuada nas concessões de financiamento para veículos, o que está diretamente associado à eclosão da crise financeira mundial ocorrida entre 2008 e 2009.<sup>8</sup> De modo a contrabalançar uma eventual falta de liquidez no sistema bancário, o BCB, em outubro de 2008, optou pela diminuição dos recolhimentos compulsórios sobre depósitos para suprir as necessidades dos bancos menores<sup>9</sup> (Martins, Lundberg e Takeda, 2008). Não obstante, o governo usou outras medidas para estimular o mercado de veículos que tiveram imediata repercussão no mercado de crédito, como a diminuição da alíquota do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) que vigorou entre dezembro de 2008 e fevereiro de 2010. O período em que vigora a redução do IPI é representado pela primeira faixa escura do gráfico 1. Provavelmente, ambas as medidas, o aumento da liquidez assim como a queda no preço dos veículos, decorrente da redução do IPI, tenham contribuído para o aumento da demanda por automóveis,<sup>10</sup> levando a uma retomada expressiva da expansão do crédito já no início de 2009. Essa retomada persistiu até mesmo ao término do IPI reduzido que voltou ao nível anterior em março de 2010.

Contribui também para a retomada do crédito a queda da taxa básica de juros Selic, que permitiu a diminuição na taxa de financiamento. Também foram facilitadas as condições para liberação de crédito. Nesta época, conseguia-se comprar um automóvel sem entrada e com prazo de financiamento de até noventa meses. Durante este período houve aumento do endividamento, o que levou o BCB, a partir de fevereiro de 2010, com o fim de reduzir os riscos da expansão do crédito, editar as chamadas medidas macroprudenciais, de modo a recompor o montante de recolhimentos compulsórios sobre os depósitos a níveis pré-crise. Em dezembro de 2010, outras medidas de elevação dos recolhimentos compulsórios foram implantadas. Vieram acompanhadas de medidas específicas para a moderação das concessões de crédito, que objetivaram basicamente a

---

7. Para uma análise da evolução do crédito imobiliário, ver Mendonça e Sachsida (2013).

8. Martins (2010) analisa os efeitos sobre a restrição de crédito decorrentes da crise de 2008.

9. Ver nota de rodapé 4 deste texto.

10. Para uma análise do impacto da redução do IPI sobre as vendas de automóveis, ver Alvarenga *et al.* (2010).

redução do prazo do financiamento de veículos para pessoas físicas, por meio da majoração do requerimento de capital para as concessões de crédito de prazo acima de 24 meses.<sup>11</sup>

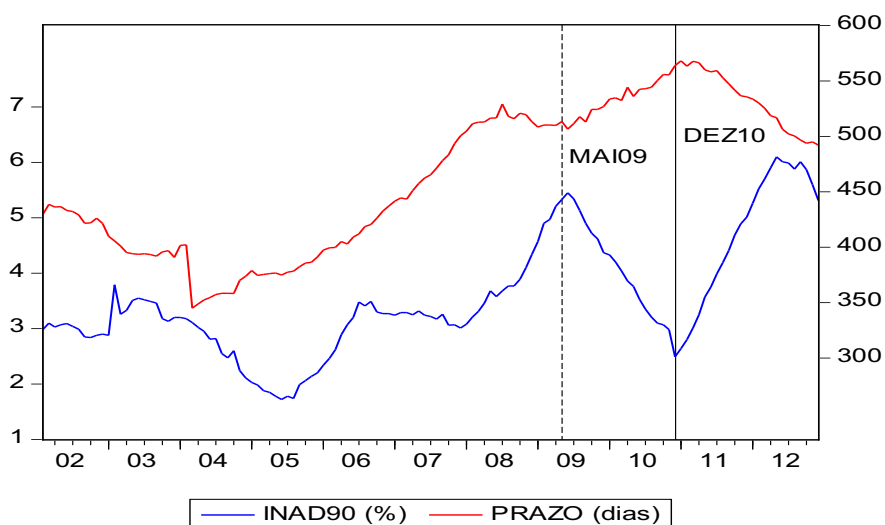
Apesar da introdução das medidas macroprudenciais, a inadimplência<sup>12</sup> de pessoas físicas na aquisição de veículos começou a crescer continuamente desde dezembro de 2010, quando estava em 2,5%. Em maio de 2011, o saldo de inadimplência já era de 3,6%. E em maio de 2012, a inadimplência acima de noventa dias atingiu 6,1%. Boa parte da crise no financiamento de veículos decorreu de vendas realizadas entre 2010 e 2011, quando as taxas de juros eram menores e os prazos de pagamentos mais longos, como pode ser visualizado no gráfico 2. Conjugadas com as condições macroeconômicas, todas essas medidas levaram novamente à retração da atividade creditícia no seguimento de veículos, que teve início em janeiro de 2011 como mostra o gráfico 1. De modo a incentivar a indústria automobilística, o governo novamente promoveu, a partir de maio de 2012, a diminuição da alíquota do IPI, segunda área sombreada do gráfico 1. Isso parece ter tido certo efeito positivo, pois, como pode ser visto no gráfico 2, houve um aumento das concessões embora a situação tenha se revertido alguns meses à frente.

---

11. O BCB teve como objetivo reduzir os recursos para financiamentos com prazo superior a 24 meses. Pela nova regra, para não cair na restrição, os bancos tiveram que exigir uma entrada de pelo menos 20% nos financiamentos entre 24 e 36 meses para carros novos ou usados. Nos parcelamentos entre 36 e 48 meses, a entrada subiu para 30% e, entre 48 e sessenta meses, para 40%. Vendas de veículos com prazo superior a sessenta meses tiveram restrição, independentemente da entrada. Para limitar essas operações, o BCB exigiu que os bancos criassem uma reserva de capital 50% maior para garantir esses empréstimos.

12. Inadimplência acima de noventa dias.

GRÁFICO 2  
Mercado de veículos: taxa de inadimplência



Elaboração dos autores.

Nota editorial: O gráfico está reproduzido conforme o original fornecido pelos autores, cujas características não permitiram melhor ajuste para fins de impressão.

### 3 DEMANDA DE CRÉDITO PARA VEÍCULOS POR MUDANÇA DE REGIME

Na seção anterior, procurou-se descrever a série das concessões de crédito para veículos, tendo em vista o conjunto de acontecimentos que exerceram influência sobre o seu comportamento. Estes acontecimentos foram decorrentes das mudanças institucionais da legislação e ditames da política macroeconômica, além do emprego de medidas de incentivo fiscal, tais como as alterações na alíquota do IPI. No entanto, deve-se ter em mente que a série das concessões de crédito reflete um equilíbrio de mercado. Especificamente, falar de equilíbrio de mercado significa referir-se à determinação das funções de oferta e demanda. Assim sendo, quando se faz referência ao volume total de crédito e à taxa média negociada, do que se está falando é de quantidade e preço de equilíbrio desse mercado. Portanto, pouco pode ser dito a respeito do efeito que uma variável exerce sobre o crédito se não se sabe de antemão se o objeto de análise é uma curva de demanda ou oferta de crédito.

Mendonça e Sachsida (2013), usando dados agregados entre junho de 2000 e agosto de 2012, procuram identificar a demanda e a oferta de crédito para as pessoas física e jurídica. Entre os resultados obtidos, está que a elasticidade-preço<sup>13</sup> da demanda para pessoa jurídica é maior do que a obtida para pessoa física, corroborando o fato de que as empresas não podem dispor de outras fontes de financiamento. Mostrou-se ainda que não foi possível identificar a curva de oferta de crédito para pessoa física. Este fato parece indicar que não existe causalidade reversa, no sentido de que a demanda parece não exercer efeito sobre a taxa de empréstimo. Tendo em vista que o seguimento de crédito para veículo está inserido na categoria de pessoa física, deve-se assumir a hipótese de que a curva de oferta de crédito é horizontal. A seguir, será mostrado como se pode montar uma especificação para a demanda por concessões de crédito para veículos.

A escolha das variáveis se deu com base em trabalhos anteriores, assim como pela limitação imposta pelos dados. Neste estudo foram usados dados agregados de junho de 2000 a dezembro de 2012. Desse modo, a concessão de crédito para veículos (*CONCVC*) é explicada pela taxa média de financiamento (*Taxa*), o índice de preço de veículos (*PREVC*), pelo prazo de financiamento (*Prazo*) e a taxa de desemprego (*DESP*) que serve como variável de controle refletindo o estado da economia. As variáveis usadas neste estudo são descritas da seguinte forma:

*CONCVC*: concessões de crédito para financiamento de veículos, livremente compactuadas entre mutuários e instituições financeiras acumuladas no mês. Fonte: BCB;

*Taxa*: taxa média mensal anualizada das operações de crédito de pessoa física para financiamento de veículos, recursos livres referenciais. Fonte: BCB;

*DESP*: taxa de desemprego aberto de trinta dias (DESBR) do que é divulgado pela Pesquisa Mensal de Emprego (PME). Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);

*Prazo*: prazo médio em dias dos contratos de financiamento de veículos. Fonte: BCB; e

*PREVC*: índice de preços de veículos novos. Fonte: IBGE.

---

13. O preço do financiamento é a taxa de juros cobrada no segmento de crédito.

Alguns estudos (Dawid e Takeda, 2009, 2012) usam medidas de compulsório para avaliar o efeito disso nas concessões de crédito. No entanto, o emprego dessa variável na análise do crédito é apropriado em duas situações: na estimação da equação de oferta<sup>14</sup> ou na equação da forma reduzida. Não é o objetivo deste estudo estimar a função de oferta de crédito para veículos. Também uma equação na forma reduzida pouco adianta sem um procedimento seguro de identificação. Por fim, o modo de recolhimento do compulsório sofre mudança constante, isto é, sua base institucional se altera continuamente. Assim, embora se tenha o valor captado dos compulsórios, o incentivo que deu origem a ele não é o mesmo, considerando pontos distintos no tempo.

Conforme foi visto na seção anterior, o crédito para veículos passou por diversas quebras estruturais advindas de diversos fatores, entre os quais, as mudanças institucionais ocorridas na legislação, mudanças na alíquota do IPI além daquelas de ordem macroeconômica, que tiveram como objetivo o controle da oferta de crédito. Essas políticas serviram tanto para promover a expansão das concessões de crédito, como logo após o advento da crise econômica mundial, em 2008, quanto sua restrição, como quando ocorreu um forte e contínuo aumento da inadimplência, a partir do final de 2010.

O objetivo nesta seção é propor um modelo para a função demanda por financiamento para veículos, objetivando um modelo que leve em consideração as supostas quebras estruturais por procedimento adequado. Um problema potencialmente importante quando existe intervenção ou mudança de regime é o fato de as técnicas tradicionais não serem robustas à existência de quebras estruturais nos dados (Leybourne e Newbold, 2003; Noh e Kim, 2003; Cook, 2004), quebras essas que certamente ocorreram na concessão de crédito para financiamento de veículos. Neste estudo, a proposta é lidar com as referidas quebras estruturais por meio do emprego de um modelo que admite explicitamente a existência de vários regimes nos dados (denominado Markov-Switching Models), estimando as probabilidades de transição entre esses diferentes regimes endogenamente através do uso das chamadas Cadeias de Markov (Hamilton, 1989, 1993; Krolzig, 1997; Sims, 2001).

---

14. Para um modelo de oferta de crédito bancário no Brasil, ver Blum e Nakane (2006).



Modelos do tipo MS<sup>15</sup> se caracterizam por assumir explicitamente a possibilidade de que, a cada momento do tempo, um número finito (e geralmente pequeno) de “regimes” ou “estados” pode ocorrer, sem que se saiba ao certo qual deles está sendo observado. A hipótese é que existem “probabilidades de transição” de um regime para o outro, estimadas endogenamente pelos modelos MS.<sup>16</sup> Nada impede, ainda, que as mudanças de regime sejam aquelas do tipo *once-and-for-all-shifts*, nas quais, após a mudança, o novo regime permanece indefinidamente. Tendo em vista os comentários feitos até aqui, a proposta deste estudo é estimar a equação de demanda por concessões de crédito para veículos, com base em um modelo MS, que assume a seguinte especificação,

$$\begin{aligned} CONVC_t = & a(s_t) + b_1(s_t)TAXA_t + b_2(s_t)PREVC_t + b_3(s_t)PRAZO_t + \\ & + b_4(s_t)COMP_t + b_5(s_t)DESP_t + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (1)$$

$$\text{com } \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2(s_t))$$

onde os sinais esperados para as variáveis explicativas aparecem escritos abaixo delas. Note-se que, por hipótese, a “variável latente”  $s_t$  é regida por um processo estocástico conhecido como uma cadeia de Markov ergódica e definido por uma matriz de probabilidades de transição cujos elementos são dados por:

$$p_{ij} = \Pr(s_{t+1} = j | s_t = i), \quad \sum_{j=1}^k p_{ij} = 1 \quad \forall i, j \in \{1, \dots, k\} \quad (2)$$

$$p_{ij} \geq 0 \text{ para } i, j = 1, 2, \dots, K$$

Aqui,  $p_{ij}$  representa a probabilidade de que, em  $t + 1$ , a cadeia mude do regime  $i$  para o regime  $j$ . A ideia, portanto, é que a probabilidade de ocorrência de um regime  $s_t$  qualquer, no presente, depende apenas do regime que ocorreu no período anterior, isto é, de  $s_{t-1}$ . Com  $k$  regimes existentes, as probabilidades de transição entre estados podem assim ser representadas pela matriz de transição de probabilidade  $P$ , com dimensão  $(k \times k)$ .

15. Mais tecnicamente, modelos MS se enquadram naquilo que Chib (1996) denomina *hidden Markov chain models*. Uma ampla variedade desses modelos é apresentada em Kim e Nelson (1999).

16. Apenas para citar um exemplo intuitivo, parece razoável supor que uma economia em recessão se comporte de modo (ou tenha parâmetros) diferente(s) de uma economia em rápido crescimento. Nesse caso, pode-se pensar em dois “regimes”, isto é, um “recessivo” e outro “de crescimento”, com características bastante diferentes entre si e que se alternam de tempos em tempos, sem que se tenha certeza sobre qual está ocorrendo em cada período específico.

Quando uma relação linear é submetida a uma quebra estrutural,<sup>17</sup> os parâmetros do modelo de regressão variam com o tempo, resultando em não linearidades e, salvo exceções, em violações das hipóteses de estacionariedade e normalidade dos erros dos modelos convencionais. Como aponta Sims (2001), é um equívoco grave ignorar quaisquer fontes de não normalidade nos resíduos ao mesmo tempo em que se levam em conta mudanças nos parâmetros das variáveis. De fato, o teste de Pesaran e Taylor (1999) por vezes denominado teste de variável omitida, mas provavelmente melhor interpretado como sendo um teste para checar a ocorrência de não linearidades na forma funcional (Wooldridge 2002, p. 124-125), quando aplicado ao modelo da equação (1) estimado por Ordinary Least Squares (OLS), rejeita a hipótese nula de não ocorrência de não linearidades negligenciadas.<sup>18</sup>

Uma alternativa empregada para tratar quebras estruturais (e, portanto, as “mudanças de regime”) exógenas se faz por meio da introdução de variáveis *dummies* em modelos lineares convencionais. Contudo, tal procedimento exige que se conheça antecipadamente o momento exato onde ocorreram as quebras, o que raramente é o caso na prática. E mesmo no caso improvável de o pesquisador “acertar” a data exata da(s) quebra(s) relevante(s) bem como, respectivamente, os períodos de duração das quebras, a mera introdução de *dummies* não resolve problemas relacionados a mudanças de regime na variância dos erros do modelo.

Os parâmetros do modelo acima são estimados a partir da maximização da função de verossimilhança do modelo por meio do algoritmo EM (Dempster, Laird e Rubin, 1977), uma técnica iterativa para modelos com variáveis omitidas e/ou não observadas. Pode ser mostrado que o valor da função verossimilhança relevante aumenta a cada iteração desse processo, o que garante que o resultado final seja suficientemente próximo do valor máximo da verossimilhança na vizinhança relevante.<sup>19</sup> É necessário ter em mente, entretanto, que a função de verossimilhança de um modelo MS não possui máximo global (Hamilton, 1991, 1993). Felizmente, a utilização do algoritmo EM

17. O que pode ocorrer nos coeficientes das variáveis, no intercepto e também na variância dessa relação.

18. Sob a hipótese nula, não há não linearidades negligenciadas, os resíduos devem ser não correlacionados com os polinômios de baixa ordem dos valores projetados da variável dependente. O teste estatístico (Wald ou distância GMM para pequenas (estatística F) ou grandes amostras (Chi-2) com um número de graus de liberdade igual ao número de termos polinomiais [(F(1, 110) = 5.04 – P-value = 0.0268), (Chi-sq(1) = 5.36, P-value = 0.0206)].

19. Em geral esse método se mostra robusto quando os valores iniciais são estabelecidos de maneira arbitrária ou pouco eficiente.

frequentemente leva à obtenção de um máximo local “razoável”, com casos patológicos sendo relativamente raros (Hamilton, 1993).

## 4 RESULTADOS ECONOMÉTRICOS

Nesta seção, apresentam-se os resultados do modelo MS, seguindo o procedimento descrito na seção anterior. Quanto ao número de regimes e na busca pelo melhor modelo, faz-se necessário observar o comportamento dos distintos critérios de escolha, Akaike Akaike Information Criterion (AIC), Schwartz Criterion (SC), Hannan-Quinn (HQ) e o valor verossimilhança (L), frente aos diferentes modelos competitivos, permitindo mudanças no intercepto (I), nos parâmetros das variáveis (A) e nas variâncias (H) em cada regime.

A tabela 1 mostra os valores desses critérios, assim como o teste de razão de verossimilhança – Likelihood Ratio (LR) – cuja hipótese nula é de linearidade,<sup>20</sup> isto é, um modelo sem mudança de regime. Na tabela também se encontram os resultados dos testes para checar a normalidade (NORM) e o teste Lagrange Multiplier (LM) (ARCH),<sup>21</sup> que procura detectar a presença de variância autorregressiva (ARCH). Tendo em vista a dimensão temporal da amostra, optou-se por testar os modelos concorrentes Markov-Switching com intercepto, autorregressivo e heterocedasticidade (MS-IAH) e Markov Switching com intercepto e heterocedasticidade – Intercept Heteroskedasticity (MS-IH) para dois e três regimes. Os resultados mostrados na tabela indicam que, em nenhum caso, o teste LR aceita a hipótese nula de linearidade frente ao modelo MS. Verifica-se também que o melhor critério de seleção de modelos é o MS(3)-AIH. Além disso, para este modelo, com base nos testes de especificação, não se rejeitam as hipóteses nulas de normalidade e variância constante.

---

20. O teste LR aqui possui distribuição não padrão, não podendo ser caracterizado analiticamente desde que as probabilidades de transição são não identificadas sob a hipótese de linearidade. Contudo, é possível mostrar que esta distribuição pode ser aproximada, estando no intervalo entre duas qui-quadrado. Deduz-se disso que, se essas distribuições rejeitarem a hipótese nula, o teste LR deverá necessariamente fazê-lo. Contrariamente, se não houver rejeição da hipótese de linearidade por ambas, então o mesmo deverá acontecer para o teste LR. Em qualquer outra situação, nada poderá ser dito (Davies, 1977; Hansen, 1992).

21. Autoregressive conditional heteroskedasticity (ARCH) – variância autorregressiva condicional heteroscedástica.

TABELA 1

**Crítérios para seleção de modelos concorrentes e testes de especificação**

|           | LR Teste de linearidade   | AIC   | HQ     | SC    | Log L  | NORM                    | ARCH                     |
|-----------|---------------------------|-------|--------|-------|--------|-------------------------|--------------------------|
| MS(2)-IAH | Chi2(8) = 149.01 (0.000)  | -2.04 | -1.80  | -1.65 | 146.99 | Chi2(2) 0.89 [0.64]     | F(1,99) 0.632 [0.00]     |
| MS(2)-IH  | Chi2(4) = 132.03 (0.000)  | -1.85 | -1.76  | 1.64  | 130.39 | Chi2(2) 5.25 [0.072]    | F(1,103) 25.3 [0.000]    |
| MS(3)-IAH | Chi2(16) = 235.44 (0.000) | -2.32 | -2.04  | -1.71 | 173.43 | Chi2(2) 5.52 (0.06)     | F(1,106) 6.27 (0.01)     |
| MS(3)-IH  | Chi2(8) = 170.53 (0.000)  | -1.95 | -1.830 | -1.67 | 140.98 | Chi2(2) 2.6988 [0.2594] | F(1,114) 24.608 [0.0000] |

Elaboração dos autores.

A justificativa para o processo de escolha dos modelos concorrentes ter por base os modelos de dois e três regimes se dá pelo fato de o modelo MS ser muito parametrizado,<sup>22</sup> tendo em vista, sobretudo, o tamanho da amostra.<sup>23</sup> Portanto, considerou-se estimar o modelo com um número pequeno de regimes, já que a introdução de um maior número de regimes conduziria a problemas no processo de otimização, o que faria, por exemplo, com que a matriz de transição de probabilidade se tornasse não ergódica, o que violaria uma das principais hipóteses do modelo. Tendo em vista, ainda, a dimensão temporal da série, parece pouco plausível que tenha ocorrido um número de regimes maior que três durante este período. Mesmo que o número de regimes exceda a esse, não se considera que o modelo possa captá-lo de modo fidedigno, devido ao tamanho da amostra. Os gráficos 3A, B, C e D apresentam a cronologia dos regimes (notadamente da trajetória da probabilidade suavizada)<sup>24</sup> para o modelo MS(3)-IAH.

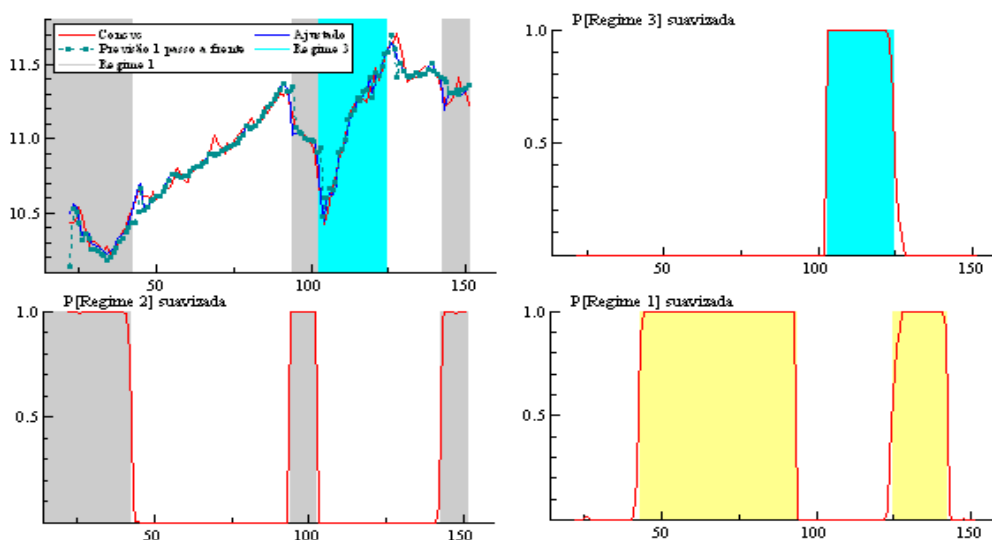
22. Nesse caso, o número de parâmetros é quatorze.

23. A série é composta de 115 observações.

24. A probabilidade suavizada (*smoothed*) considera informações de toda a amostra, sendo definida da seguinte forma:  $\Pr [S_t = j | \Psi_T]$ , onde  $\Psi_T$  é o conjunto de informação pleno até o instante  $T$ . A probabilidade filtrada (*filtered*) é uma inferência ótima no estado da variável no tempo  $t$ , considerando as informações até  $t$ , enquanto a probabilidade predita (*predicted*) considera a informação até  $t-1$ .

GRÁFICO 3

## Probabilidades suavizadas – MS(3)IAH



Nota editorial: O gráfico está reproduzido conforme o original fornecido pelos autores, cujas características não permitiram melhor ajuste para fins de impressão.

Inicialmente cabe destacar, com base nos gráficos 3A, B, C e D que agrupam os três regimes simultaneamente e se sobrepõem à série de concessões de crédito, que o modelo MS(3)-IAH parece captar alguns dos fatos estilizados descritos na seção 2. Note-se ainda a forte coincidência entre as quebras assinaladas heurísticamente no gráfico 1 que aparece na seção 2 deste estudo e as mudanças estruturais apontadas pelo modelo MS.

A tabela 2 apresenta a cronologia dos regimes. O primeiro ciclo do regime 1 se inicia basicamente em 2004 e termina em fevereiro de 2008. Esta fase marca o período de longínqua e robusta expansão do crédito para veículos, que se finda quando entra em cena o regime 2. Este coincide com o surgimento da crise econômica de 2008, impactando diretamente na retração abrupta do crédito. Pode-se postular que o primeiro ciclo do regime 1 guarda relação com os seguintes fatores: as mudanças institucionais na legislação do crédito ocorridas neste período, como a entrada em vigor do instituto da alienação fiduciária; e o crédito consignado. Muito provavelmente também o bom desempenho da economia neste período contribuiu para a tendência estável de crescimento do crédito durante este regime.

TABELA 2  
**Cronologia dos regimes**

|          | 1º ciclo           | 2º ciclo          | 3º ciclo          |
|----------|--------------------|-------------------|-------------------|
| Regime 1 | 2003(12)-2008(02)  | 2010(10)-2012(03) |                   |
| Regime 2 | 2002(03)-2003(11)  | 2008(3)-2008(11)  | 2012(04)-2012(12) |
| Regime 3 | 2008 (12)-2010(09) |                   |                   |

Elaboração dos autores.

A partir de dezembro de 2008, surge o segundo ciclo do regime 3, que se estende até outubro de 2010, marcando uma nova etapa de expansão do crédito para veículos. Diferente da fase de expansão do crédito vista no regime 1, esta ascensão é bem mais inclinada, sugerindo que a resposta do crédito é bem mais sensível aos incentivos. Vale frisar que, ao contrário dos demais estados, o regime 3 se compõe de somente um ciclo. Com base na análise elaborada na seção 2, pode-se ver que este período está associado a uma série de medidas editadas pelo governo, com o fim de reaquecer a economia. Entre essas medidas, encontram-se aquelas que tinham como objetivo aumentar a oferta de crédito, como a diminuição dos recolhimentos do compulsório e a extensão do prazo de financiamento. A queda na taxa Selic também contribuiu para a retomada do crédito. Foram, ainda, facilitadas as condições para liberação de crédito. Além disso, o governo procurou incentivar o mercado automobilístico diminuindo a alíquota do IPI, tal como foi dito na seção 2.

Foi ainda durante o período em que vigora o regime 3 que o BCB começou, já no início de 2010, a perceber que o crédito estava se expandindo de uma forma muito rápida. Assim, em fevereiro desse ano, numa tentativa de prevenir os riscos desta expansão, o BCB começou a impor medidas macroprudenciais. Inicialmente, isso se deu a partir da recomposição do montante de recolhimentos compulsórios para o nível pré-crise. O fato, porém, é que o crédito continuou se expandindo, o que fez com que o BCB ampliasse as medidas macroprudenciais em dezembro de 2010, no que tange a elevação dos compulsórios, diminuição do prazo de financiamento etc., tal como analisado na seção 2.

Segue-se a este período curto de expansão do crédito o retorno do regime 1, cujo segundo ciclo se estende de outubro de 2010 a março de 2013. Distintamente do que aconteceu no primeiro ciclo deste regime, desta vez o crédito mostra um período de inflexão, ou seja, de retração na série de concessões. Um ponto que marca esta fase é que, apesar da introdução das medidas macroprudenciais adotadas anteriormente, a

inadimplência<sup>25</sup> de pessoas físicas na aquisição de veículos elevou-se continuamente desde dezembro de 2010 até bater 6,1% em maio de 2012. Uma parcela expressiva dos contratos de financiamentos inadimplentes está relacionada com vendas realizadas entre 2010 e 2011. Tal como aconteceu na crise de 2008, o governo, com o intuito de reanimar o mercado automobilístico, decidiu novamente promover, a partir de maio de 2012, a redução da alíquota do IPI. Observa-se, com base no gráfico 1, que as concessões de crédito respondem quase imediatamente quando retomam o crescimento. Isso também marca o retorno do regime 1, cujo início deste novo ciclo coincide quase que exatamente com a datação da redução do IPI.

Não existe uma proposta cabal acerca da interpretação econômica dos diferentes regimes. Contudo, tendo em vista que a datação deles parece estar atrelada a eventos importantes da economia, como a crise mundial de 2008, ou de medidas de política econômica de diversas categorias, pode-se tentar dar um contorno mais preciso ao significado de cada um deles.

Começando pelo regime 3, que, como já frisado, se compõe de apenas um ciclo, para efeito deste estudo, a proposta é que este é um regime de formação de bolha. A justificativa para isso se baseia em que, logo após a eclosão da crise econômica de 2008, o BCB utilizou uma série de medidas anticíclicas com o intuito de mitigar o efeito da retração no crédito. Assim, certas medidas foram tomadas com o objetivo de promover a expansão da oferta de crédito, como no caso da diminuição do recolhimento dos compulsórios; e outras atuaram no lado da demanda, como a expansão do prazo de financiamento.

O regime 3 é associado como sendo o de formação de bolha pelo fato de se acreditar que as medidas editadas pelo BCB, aliadas à com a redução do IPI, conduziram ao aumento artificial da demanda de veículos. Não entrando no mérito de ser a favor ou contrário ao emprego de medidas anticíclicas, deve-se considerar que, sem que se conheça como interagem as funções de demanda e oferta de crédito, é muito arriscado o emprego de qualquer medida. Portanto, a retração pode ter sido, pelo menos parcialmente, causada por uma queda na demanda por concessões de crédito. Talvez seja por este motivo que as concessões tenham respondido rapidamente à redução do IPI sempre que isso ocorre e a inadimplência tenha crescido, apesar do aumento do compulsório.

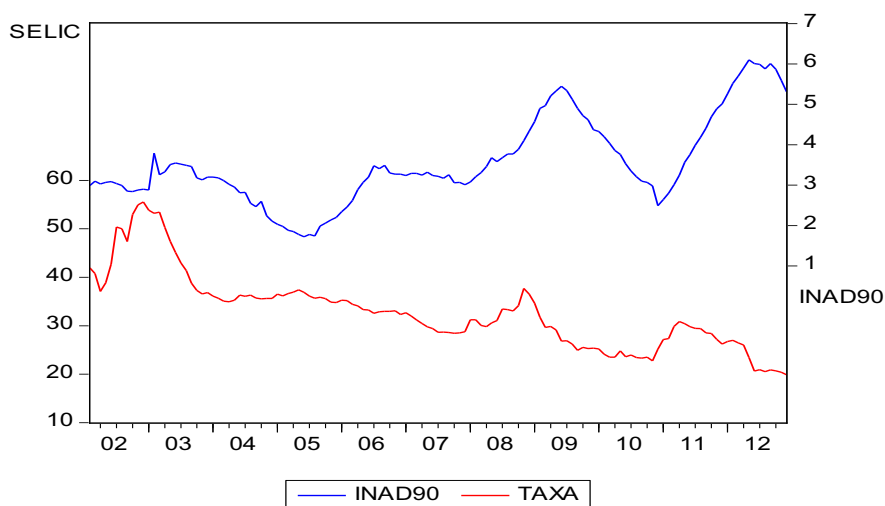
---

25. Inadimplência acima de noventa dias.

Ao período de formação de bolha marcado pelo regime 3, seguiu-se o retorno do segundo ciclo do regime 1, que coincide com fatos como o aprofundamento das medidas macroprudenciais, em outubro de 2010, e do aumento da taxa Selic, que teve também efeito positivo na taxa de financiamento, como pode ser visto no gráfico 4. Todas estas medidas contribuíram para a imediata queda nas concessões de crédito. Como foi visto, dentro desse período se insere também o começo de um contínuo aumento na inadimplência nos contratos de financiamento de veículos, o que foi considerado grave por alguns analistas do setor, sendo visto por muitos como um calote generalizado ou como um anúncio de estouro da bolha de crédito (Calote..., 2012).

GRÁFICO 4

**Taxa de inadimplência *versus* taxa de financiamento**



Elaboração dos autores.

Nota editorial: O gráfico está reproduzido conforme o original fornecido pelos autores, cujas características não permitiram melhor ajuste para fins de impressão.

A inadimplência se formou devido à expansão forçada do crédito, decorrente das medidas anticíclicas neste segmento, que visaram compensar o efeito negativo sobre a economia provocado pela crise econômica de 2008. Quanto à interpretação econômica do regime 1, no âmbito geral, é difícil definir, tendo em vista que a primeira fase deste regime está associada a um ciclo de expansão de crédito, enquanto a segunda está associada a um ciclo de retração. Logo, é arriscado dizer o que ambos têm em comum. Pode-se afirmar, entretanto, que o regime 2 marca um ciclo de recessão do crédito. Em todas as vezes em que se faz presente, este estado aparece associado a um ciclo de recessão. Assim sendo, seria cabível dizer que o regime 1 marca um ciclo de expansão do crédito?



É possível que sim, considerando que este estado é marcado por um longo ciclo de crescimento contínuo. Contudo, o seu segundo ciclo indica recessão. Ocorre que, devido à formação de bolha indicada no regime anterior, é razoável que a colocação esteja, então, num processo de convergência para o equilíbrio.

O resultado dos coeficientes estimados<sup>26</sup> das regressões para cada estado, mostrados adiante, na tabela 3, corroboram as colocações feitas anteriormente. Conforme pode ser visto, os sinais dos regressores estão em conformidade com o esperado. Um aumento das taxas de financiamento e desemprego tem efeito negativo sobre as concessões de crédito, enquanto um aumento do preço do veículo e do prazo de financiamento faz crescer a demanda por crédito.

TABELA 3  
**Regressões do MS(3)AIH**

(Variável dependente: CONVC)

|               | Regime 1       | Regime 2       | Regime 3       |
|---------------|----------------|----------------|----------------|
| <i>CONST</i>  | 0.564 (0.638)  | 5.068 (0.000)  | 0.708 (0.924)  |
| <i>TAXA</i>   | -0.626 (0.011) | -0.676 (0.005) | -1.919 (0.000) |
| <i>PREVC</i>  | 1.144 (0.000)  | 1.444 (0.000)  | 1.689 (0.224)  |
| <i>DESP</i>   | -0.220 (0.000) | -0.212 (0.024) | -0.927 (0.000) |
| <i>PRAZO</i>  | 1.232 (0.000)  | 1.630 (0.153)  | 1.212 (0.021)  |
| Desvio-padrão | 0.049 (0.000)  | 0.063 (0.000)  | 0.055 (0.000)  |
| Observações   | 69             | 39             | 22             |

Elaboração dos autores.

Obs.: Valor-p entre parênteses. Variáveis tomadas no *log*.

Ao se analisar o comportamento das variáveis em cada um dos regimes, verifica-se que o regime 1 é onde o comportamento do crédito para veículos está mais associado aos incentivos de mercado e menos sujeito às ingerências do governo. Observa-se que, neste regime, todas as variáveis são significativas, a demanda é inelástica com relação à taxa de financiamento, assim como apresenta elasticidade próxima da unidade no que se refere ao preço.

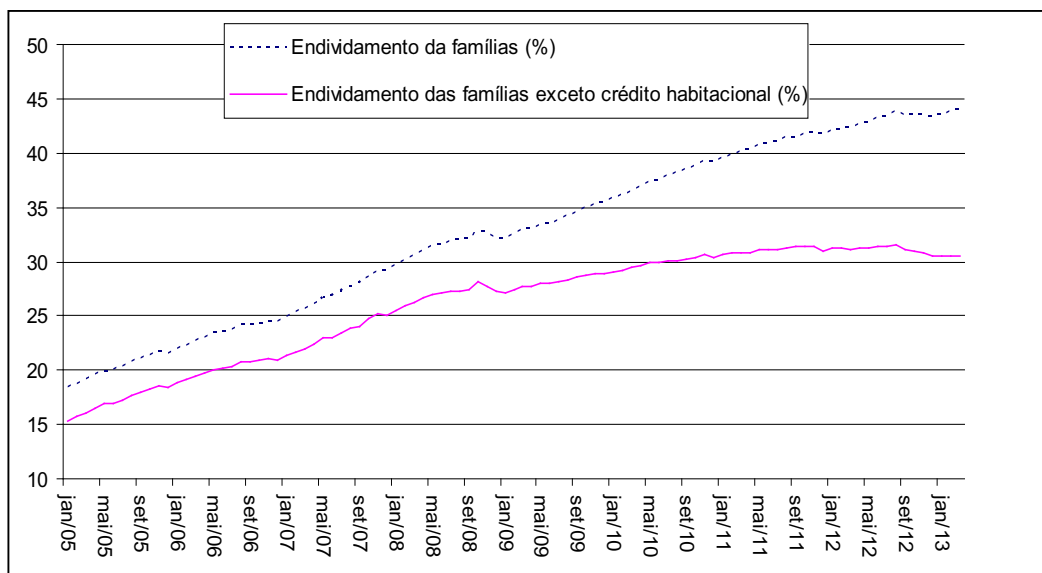
No regime 3, a demanda é bem mais sensível à taxa de financiamento (*Taxa*) que nos demais regimes. Isso parece indicar que essa variável foi fortemente responsável pela

26. As estatísticas de erro-padrão foram numericamente calculadas por meio do Hessiano da função de log verossimilhança no ponto de máximo. Infelizmente, essas aproximações não são necessariamente precisas. Assim, os resultados dos valores-p devem ser interpretados com cautela.

expansão do crédito durante este regime. O prazo de financiamento (*Prazo*), embora seja uma variável significativa, seu valor não é distinto daquele observado no regime 1. Isso mostra que o prazo de financiamento, ao contrário do que se supunha, não se destacou como uma variável decisiva no processo de formação de bolha. Também no terceiro regime, o preço do veículo não mostra significância. Isso talvez se justifique pelo fato de que, durante esse regime, as condições para obtenção de crédito se mostravam tão acessíveis que o preço passou a estar em segundo plano.

Por fim, no regime 2, vê-se que a variável *Prazo* não possui significância, enquanto as demais variáveis não apresentam diferença relevante em relação ao que se verifica no regime 1. O fator que distingue este regime dos demais diz respeito ao valor da constante. Um provável motivo pelo qual o crédito se expandiu tão acentuadamente durante o regime 3 foi que, durante o período em que este aconteceu, o endividamento era baixo em relação ao que tem ocorrido mais recentemente. Conforme pode ser visto no gráfico 5, o endividamento total da renda das famílias em janeiro de 2009 estava em 33%. Contudo, ao final de 2012, este número saltou para quase 45%. Isso parece indicar que a capacidade de endividamento passa por um momento crítico, podendo já estar sendo um entrave para a expansão saudável do crédito.

GRÁFICO 5  
Endividamento total da renda das famílias



Elaboração dos autores.

Nota editorial: O gráfico está reproduzido conforme o original fornecido pelos autores, cujas características não permitiram melhor ajuste para fins de impressão.

Por fim, passando agora à análise da matriz de transição de probabilidades (tabela 4), nota-se que, uma vez dentro de cada um dos três regimes, existe uma alta probabilidade de permanência. No entanto, é o regime 1 que mostra maior inércia. Isso pode refletir o fato de que, tomando por base que neste regime atuam com maior liberdade as forças do mercado, é natural que exista nele uma tendência maior à permanência ou à convergência.

TABELA 4  
Probabilidades de transição

| Em $t$   | Em $t + 1$    |               |               |
|----------|---------------|---------------|---------------|
|          | Regime 1      | Regime 2      | Regime 3      |
| Regime 1 | 0.971 (0.000) | 0.029 (0.000) | 0.000 (0.000) |
| Regime 2 | 0.025 (0.154) | 0.941 (0.000) | 0.026 (0.000) |
| Regime 3 | 0.045 (0.000) | 0.000 (0.313) | 0.955 (0.000) |

Elaboração dos autores.

## 5 COMENTÁRIOS FINAIS

Este artigo teve como objetivo estudar a demanda por crédito para veículos no Brasil. Com base no modelo com mudança de regime tipo MS, estimou-se uma função de demanda usando dados mensais agregados de outubro de 2000 a dezembro de 2012. Os resultados mostraram que a demanda por financiamento esteve sujeita a três estados distintos. O primeiro deles marca o estado em que o crédito foi determinado pelos fundamentos, sendo que o período em que ele mais se destaca foi um ciclo de forte e contínua expansão do crédito, que aconteceu entre 2004 e 2008. Por fundamentos entenda-se as variáveis que influenciam no processo de decisão do agente. Durante o referido período, a condição da economia permitiu um avanço constante e sustentável do crédito.

A esse regime seguiu-se um estado relacionado à fase de forte retração do crédito, fortemente influenciado pela crise econômica de 2008. O terceiro regime, que ocorreu num único ciclo entre dezembro de 2008 e outubro de 2010, aconteceu em decorrência das políticas anticíclicas adotadas pelo BCB e pelo governo federal. Entre elas, pode-se destacar a redução da base de recolhimento do compulsório e da alíquota do IPI. Essas providências promoveram a imediata expansão do crédito e levaram a um processo

de formação de bolha, que culminou com a necessidade de introdução das chamadas medidas macroprudenciais, de modo mais incisivo a partir de dezembro de 2010, quando já havia em curso uma tendência de contínuo aumento da inadimplência. Sendo assim, o emprego de uma política anticíclica, antes de ser visto como um meio de mitigar os efeitos da fase recessiva do ciclo econômico, deve considerar as consequências adversas do seu emprego.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A. P. *et. al.* **Políticas anticíclicas na indústria automobilística**: uma análise de cointegração dos impactos da redução do IPI sobre as vendas de veículos. Rio de Janeiro: Ipea, 2010. (Texto para Discussão, n. 1.512).

ARAÚJO, V. L. **Preferência pela liquidez dos bancos públicos no ciclo de expansão do crédito no Brasil**: 2003-2010. Brasília: Ipea, 2012. (Texto para Discussão, n. 1.717).

ASSUNÇÃO, J.; BENMELECH, E.; SILVA, F. **Repossession and the democratization of credit**. Massachusetts: National Bureau of Economic Research, 2012. (NBER Working Paper, n. 17.858).

BLUM, D.; NAKANE, M. I. O impacto de requerimentos de capital na oferta de crédito bancário no Brasil. *In*: BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório de economia bancária e crédito**. Brasília: BCB, 2006.

CALOTE recorde expõe “bolha” em veículos. **Valor econômico**, 16 abr. 2012.

CHIB, S. Calculating posterior distributions and modal estimates in Markov mixtures models. **Journal of econometrics**, v. 75 p. 79-97, 1986.

COOK, S. Spurious rejection by cointegration tests incorporating structural change in the cointegrating relationship. **Applied economics letters**, v. 11, p. 879-884, 2004.

DAVIES, R. B. Hypothesis testing when a nuisance parameter is present only under the alternative. **Biometrika**, v. 64, n. 2, p. 247-254, 1977.

DAWID, P. E.; TAKEDA, T. Liberação de compulsórios, crédito bancário e estabilidade financeira no Brasil. *In*: BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório de economia bancária e crédito**. Brasília: BCB, 2009.

\_\_\_\_\_. **Recolhimentos compulsórios e o crédito bancário no Brasil**. Brasília: Banco Central do Brasil, 2012. (Texto para Discussão, n. 250).

DEMPSTER, A. P.; LAIRD, N. M.; RUBIN, D. B. Maximum likelihood from incomplete data via the em algorithm. **Journal of royal statistical society**, v. 39, p. 1-38, 1977.

HAMILTON, J. A Quasi-Bayesian approach to estimating parameters for mixtures of normal distributions. **Journal of business and economic statistics**, v. 9, n. 1, p. 27-39, 1991.

\_\_\_\_\_. **Time series analysis**. Princeton: Princeton University Press, 1993.

HANSEN, B. E. The likelihood ratio test under nonstandard assumptions: testing the markov switching model of GDP. **Journal of applied econometrics**, v. 7, S61-S82, 1992. (Erratum, v. 11, p. 195-198, 1996).

KIM, C.; NELSON, C. **State-space models with regime switching: classical and Gibbs-sampling approaches with applications**. MIT Press, 1999.

KROLZIG, H. M. **Markov switching vector autoregressions: modelling, statistical inference and application to business cycle analysis**. Berlin: Springer-Veslag, 1997.

LEYBOURNE, S.; NEWBOLD, P. Spurious rejections by cointegration tests induced by structural breaks. **Applied economics**, v. 35, p. 1.117-1.121, 2003.

MARTINS, B. Crise financeira e restrição de crédito no Brasil. *In*: BCB – BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório de economia bancária e crédito**. Brasília: BCB, 2010.

MARTINS, B. S.; LUNDBERG, E. L.; TAKEDA, T. Crédito habitacional no Brasil: aperfeiçoamentos institucionais e avaliação da evolução recente. *In*: BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório de economia bancária e crédito**. Brasília: BCB, 2008.

MENDONÇA, M. J. C.; SACHSIDA, A. **Identificando a demanda e oferta de crédito no Brasil**. Rio de Janeiro: Ipea, 2013. (Texto para Discussão, n. 1.837).

NOH, J.; KIM, T. Behaviour of cointegration tests in the presence of structural breaks in variance. **Applied economics letters**. v. 10, p. 999-1.002, 2003.

PESARAN, M. H.; TAYLOR, L. W. Diagnostic for IV regressions. **Oxford bulletin of economics & statistics**, v. 61, n. 2, p. 255-281, 1999.

SIMS, C. **Stability and instability in US monetary policy behavior**. Princeton: Princeton University, 2001. (Discussion Paper).

WOOLDRIDGE, J. **Econometric analysis of cross section and panel data**. The MIT Press, 2002.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CARNEIRO DE SOUZA, M. N. Credit restrictions and occupational choice: the impact of payroll lending. *In: Essays on banking*. 2011. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

FRANCES, P. H.; DIJK, D. V. **Non-linear time series models in empirical finance**. Cambridge University Press, 2000.

\_\_\_\_\_. A Quasi-Bayesian approach to estimating parameters for mixtures of normal distributions. **Journal of business and economic statistics**, v. 9, n. 1, p. 27-39, 1991.

**EDITORIAL**

**Coordenação**

Cláudio Passos de Oliveira

**Supervisão**

Andrea Bossle de Abreu

**Revisão**

Carlos Eduardo Gonçalves de Melo  
Cristina Celia Alcantara Possidente  
Edylene Daniel Severiano (estagiária)  
Elaine Oliveira Couto  
Elisabete de Carvalho Soares  
Lucia Duarte Moreira  
Luciana Bastos Dias  
Luciana Nogueira Duarte  
Míriam Nunes da Fonseca

**Editoração eletrônica**

Roberto das Chagas Campos  
Aeromilson Mesquita  
Aline Cristine Torres da Silva Martins  
Carlos Henrique Santos Vianna  
Nathália de Andrade Dias Gonçalves (estagiária)

**Capa**

Luís Cláudio Cardoso da Silva

**Projeto Gráfico**

Renato Rodrigues Bueno

*The manuscripts in languages other than  
Portuguese published herein have not been proofread.*

**Livraria do Ipea**

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, Térreo.  
70076-900 – Brasília – DF  
Fone: (61) 3315-5336  
Correio eletrônico: [livraria@ipea.gov.br](mailto:livraria@ipea.gov.br)





---

Composto em Adobe Garamond Pro 12/16 (texto)  
Frutiger 67 Bold Condensed (títulos, gráficos e tabelas)  
Impresso em offset 90g/m<sup>2</sup>  
Cartão supremo 250g/m<sup>2</sup> (capa)  
Rio de Janeiro-RJ

---

### **Missão do Ipea**

Produzir, articular e disseminar conhecimento para aperfeiçoar as políticas públicas e contribuir para o planejamento do desenvolvimento brasileiro.

