

Universidade Federal de Juiz de Fora  
Faculdade de Ciências Econômicas  
Programa de Pós-Graduação em Economia

**Felipe Vieira Ferreira de Moura**

**Uma análise sobre a relação entre crédito e produtividade das firmas  
brasileiras de capital aberto**

Juiz de Fora

2019



**Felipe Vieira Ferreira de Moura**

**Uma análise sobre a relação entre crédito e produtividade das firmas  
brasileiras de capital aberto**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientadora: Fernanda Finotti Cordeiro

Coorientador: Marcelo Aarestrup Arbex

Juiz de Fora

2019

Ficha catalográfica elaborada através do Modelo Latex do CDC da UFJF  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Vieira Ferreira de Moura, Felipe.

Uma análise sobre a relação entre crédito e produtividade das firmas  
brasileiras de capital aberto / Felipe Vieira Ferreira de Moura. – 2019.  
84 f. : il.

Orientadora: Fernanda Finotti Cordeiro

Coorientador: Marcelo Aarestrup Arbex

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade  
de Ciências Econômicas. Programa de Pós-Graduação em Economia, 2019.

1. Crédito. 2. Produtividade. 3. Financiamento. 4. Fronteira  
estocástica de produção. I. Cordeiro, Fernanda Finotti, orient. II. Arbex,  
Marcelo Aarestrup, coorient. III. Título.

FELIPE VIEIRA FERREIRA DE MOURA

**UMA ANÁLISE SOBRE A RELAÇÃO ENTRE CRÉDITO E  
PRODUTIVIDADE DAS FIRMAS BRASILEIRAS DE CAPITAL ABERTO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Economia, da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial a obtenção do grau de Mestre em Economia Aplicada. Área de concentração: Economia.

Aprovada em: 10/06/2019

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Fernanda Finotti Cordeiro – Orientadora  
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)



Prof. Dr. Marcelo Aerestrup Arbex – Coorientador  
University of Windsor



Prof. Dr Ricardo da Silva Freguglia  
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)



Dr. Carlos Henrique Leite Corseuil  
Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos familiares, orientadores, professores, amigos do PPGE e a todos que estiveram presentes nesses anos. E agradeço, em especial, à minha esposa Carolina, que participou ao meu lado dos altos e baixos dessa caminhada. Todo meu respeito e amor a você.



## RESUMO

Entre 2003 e 2013, a economia brasileira passou por um ciclo de expansão da liquidez monetária, propulsionada pelo aumento do crédito ao setor privado. Nesse período, a razão entre crédito e Produto Interno Bruto atingiu níveis nunca observados anteriormente. Houve um aumento do endividamento das firmas, que passaram a utilizar - em média - mais recursos de terceiros no financiamento de suas atividades. Por outro lado, as taxas de juros brasileiras mantiveram-se entre as mais elevadas do mundo. Isso levanta questionamentos sobre os efeitos do acesso ao crédito no desempenho das firmas, em termos de produtividade. Nesse contexto, o presente trabalho tem o objetivo de analisar a relação entre o grau de financiamento de terceiros e a produtividade das firmas brasileiras de capital aberto. A medida de produtividade utilizada advém dos modelos de fronteira estocástica de produção. Para cada firma, mensurou-se o desvio da produção realizada em relação à capacidade potencial, estimada a partir do vetor de fatores observado. Esse vetor contempla o estoque de capitais tangíveis e intangíveis e a mão-de-obra qualificada e não qualificada. Nesse sentido, estimou-se a relação entre os desvios, que representam a perda de produtividade, e a variável de financiamento de terceiros, dada pela proporção entre o crédito obtido e o valor do ativo total. A estimação dos parâmetros foi realizada com corte setorial, como forma de controlar aspectos tecnológicos e choques externos, aos quais cada setor está sujeito. Concluiu-se que o financiamento de terceiros é significativo para explicar a produtividade em grande parte dos setores. No entanto, a direção do efeito varia entre as atividades. Nos setores industriais (exceto o de construção), graus mais elevados de financiamento reduzem em média a produtividade. Na agropecuária, serviços, infraestrutura e construção, graus mais elevados de financiamento aumentam em média a produtividade. No setor de comércio, não há evidências consistentes que a relação seja significativa. Argumenta-se que a direção dos efeitos está relacionada à dinâmica de mercado das atividades e à própria estrutura produtiva de cada setor.

Palavras-chave: Crédito. Financiamento. Produtividade. Fronteira estocástica de produção.



## ABSTRACT

Between 2003 and 2013, the Brazilian economy underwent a cycle of expansion of monetary liquidity, driven by increase of credit destined to private sector. In this period, a ratio between credit and Gross Domestic Product reached levels never previously observed. The firms have increased the access to financial resources and, consequently, the indebtedness. On the other hand, Brazilian interest rates remained among the highest in the world. This raises questions regarding the effect of credit access in firm's productivity. In this context, the present work has the objective of analyzing the relationship between the degree of external financing and the productivity of Brazilian publicly traded firms. The productivity measure used comes from the stochastic frontier models of production. For each firm, the work measured the deviation of realized output from potential output, predict from the vector of observed variables. This vector includes the stock of tangible and intangible capital and a skilled and unskilled labor force. In this sense, it is estimated a relationship between the deviations, which represent a loss of productivity, and an external financing variable, given by the provision between the credit and the value of the total assets. The parameters were estimated using a sectoral differentiation, as a strategy to control the technological and conjunctural aspects, to each one of the sectors is subject. It is concluded that the financing is important to explain a large part of the sectors productivity. However, the direction of the effect varies among activities. In industrial sectors (except the construction), the highest levels of external financing reduce the productivity on average. In agriculture, services, infrastructure and construction, higher degrees of funding increases productivity on average. In the commerce sector, there is no consistent evidence that the relationship is significant. It is argued that the direction of the effect depends on markets dynamic's and on production structure of each sector.

Key-words: Credit. Financing. Productivity. Stochastic production frontier.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Razão percentual entre crédito total e PIB no Brasil, de 2003 a 2013. . . . .	30
Figura 2 – Evolução dos meios de pagamento: M1, Depósitos à vista e Papel Moeda em Poder do Público. . . . .	32
Figura 3 – Saldo de crédito por faixa de valor. . . . .	35
Figura 4 – Distribuição da produção média por firma, em logaritmo, nos diferentes setores. . . . .	42
Figura 5 – Evolução do capital intangível e imobilizado, em logaritmo da média do ano, em cada setor. . . . .	44
Figura 6 – Participação dos grupos de qualificação ao longo do período (em porcentagem), na média de cada setor. . . . .	46
Figura 7 – Indicadores de financiamento na base de dados. . . . .	47
Figura 8 – Evolução do financiamento de terceiros, média do ano, em cada setor. . . . .	49
Figura 9 – Relação entre produção e financiamento de terceiros nos diferentes setores. . . . .	50
Figura 10 – Principais propostas para distribuição do termo de ineficiência. . . . .	54
Figura 11 – Relação entre produção e financiamento de terceiros nos diferentes setores. . . . .	69



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Indicadores de emissões primárias no mercado de capitais, concessão de crédito para pessoas jurídicas e média anual de firmas listadas na bolsa.	31
Tabela 2 – Composição da carteira de ativos (em proporção ao ativo total) dos bancos comerciais, para grupos de controle distintos*.	33
Tabela 3 – <i>Spread</i> bancário (em porcentagem), média anual, para países selecionados.	35
Tabela 4 – Participação dos grupos no total do sistema financeiro nacional (em proporção), para ativos selecionados.	37
Tabela 5 – Média das variáveis do modelo, por setor	43
Tabela 6 – Percentual dos grupos de qualificação no total de trabalhadores, média por setor	45
Tabela 7 – Resultados do modelo expresso na equação 5.7, com controles individuais e de tempo.	60
Tabela 8 – Quadro resumo: diferentes <i>lags</i> no modelo com controles individuais e de tempo.	61
Tabela 9 – Resultados do modelo expresso na equação 5.7, somente com controle de tempo.	63
Tabela 10 – Quadro resumo: diferentes <i>lags</i> no modelo com controle de tempo	66
Tabela 11 – Resultados do modelo de fronteira, das equações 5.1 e 5.2.	67
Tabela 12 – Quadro resumo: diferentes <i>lags</i> no modelo de fronteira	68
Tabela 13 – Medidas de distribuição das variáveis, para cada setor.	80
Tabela 14 – Resultados do modelo expresso na equação 5.7, com controles individuais e de tempo, e valores não disponíveis descartados.	83
Tabela 15 – Resultados do modelo expresso na equação 5.7, com controle de tempo, e valores não disponíveis descartados.	84



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PIB	Produto Interno Bruto
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
TVM	Títulos e Valores Mobiliários



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO . . . . .</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA . . . . .</b>	<b>24</b>
2.1	ESTUDOS EM NÍVEL DE FIRMA . . . . .	27
<b>3</b>	<b>A OFERTA DE CRÉDITO NO BRASIL . . . . .</b>	<b>30</b>
<b>4</b>	<b>BASE DE DADOS . . . . .</b>	<b>38</b>
4.0.1	ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DA BASE DE DADOS . . . . .	41
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA . . . . .</b>	<b>51</b>
5.1	MODELO DE FRONTEIRA ESTOCÁSTICA . . . . .	53
5.2	MODELO DE EFEITOS FIXOS . . . . .	56
<b>6</b>	<b>RESULTADOS . . . . .</b>	<b>59</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO . . . . .</b>	<b>74</b>
	<b>REFERÊNCIAS . . . . .</b>	<b>76</b>
	<b>APÊNDICE A – Tabelas adicionais . . . . .</b>	<b>80</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Na literatura econômica, uma diversidade de estudos evidenciam a relação positiva entre desenvolvimento financeiro e crescimento econômico. Apesar da literatura ser inconclusiva sobre o tipo de causalidade existente nessa relação, geralmente aponta-se que sistemas financeiros mais desenvolvidos, ao mitigar a assimetria de informação e os custos de transação, propiciam condições mais adequadas no acesso ao financiamento de terceiros das firmas, em termos de quantidade, custos e prazos (CHINELATTO NETO, 2007). As condições de financiamento de terceiros, quando comparadas ao autofinanciamento, são um importante aspecto na dinâmica de investimento do setor produtivo. Por um lado, instrumentos financeiros podem viabilizar projetos lucrativos quando os investidores não possuem poupança prévia. Por outro, o custo financeiro advindo do financiamento pode acarretar na perda de valor presente líquido dos investimentos, por vezes inviabilizando projetos que seriam lucrativos. Assim, as condições de acesso aos serviços financeiros tendem a ser determinantes na dinâmica de investimento e no que resulta da atividade empreendedora, como o progresso tecnológico e a produtividade.

Os termos acordados em contratos financeiros, portanto, são afetados pela existência de imperfeições informacionais inerentes ao mercado financeiro. Em um ambiente caracterizado pela assimetria de informação, a remuneração exigida e a quantidade de recursos ofertada pelos credores, entre outros aspectos, dependem da percepção desses agentes acerca dos riscos que envolvem o contrato. Nesse caso, além dos riscos associados à variância dos retornos, existe também o risco moral inerente aos mercados com informação assimétrica, que refere-se à incerteza do credor em relação às intenções do tomador dos recursos (STIGLITZ, WEISS, 1981). Quando o sistema financeiro é pouco eficiente na redução das assimetrias - e os riscos são elevados - as condições de financiamento de terceiros tendem a ser deterioradas, ou seja, os credores podem restringir a oferta e exigir maiores taxas de juros. Nesse cenário, a decisão de financiamento é um aspecto crucial para as firmas: por um lado, o acesso aos serviços financeiros propicia a ampliação dos recursos, por outro, o financiamento de terceiros se torna mais caro que o autofinanciamento.

Estudos recentes têm apontado que as condições do sistema financeiro afetam de maneira heterogênea os diferentes setores da economia, pois as atividades de produção apresentam graus de riscos distintos para os credores (NUNES, SEQUEIRA, SERRAS-QUEIRO, 2007). Em atividades cujas garantias tangíveis são escassas, ou seja, em que poucos ativos são recuperáveis em caso de insucesso, os riscos morais envolvidos são maiores e a produção depende em maior medida da qualidade do sistema financeiro. Essa baixa presença de ativos colaterais - isto é, aqueles que podem ser dados como garantia aos credores - é característica de setores cuja competitividade depende da formação de ativos intangíveis, como marcas e patentes, de capital humano e de competências administrativas. Um aspecto fundamental, destacado por Lev (2001), é que atividades dessa natureza são

os motores da produtividade e do desenvolvimento nas economias contemporâneas. Dessa forma, em nível agregado, sistemas financeiros desenvolvidos promoveriam o crescimento econômico principalmente por propiciar a execução de atividades que geram ganhos de produtividade (RAJAN, ZINGALES, 1996). Portanto, para diversos autores, a produtividade é a principal via pela qual as condições do sistema financeiro influenciam no crescimento econômico (KING, LEVINE, 1993).

Recentemente, diversos estudos têm explorado a relação entre fatores financeiros e produtividade em nível de firma. O olhar sobre as unidades permite compreender como a produtividade é afetada pela estrutura de financiamento, controlando os aspectos particulares de cada firma. Nunes, Sequeira & Serrasqueiro (2007), Gatti & Love (2008), Badia & Slootmaekers (2009) e Chen & Guariglia (2013) são alguns dos trabalhos relevantes nesse sentido e apontam que variáveis financeiras, em particular as fontes de financiamento, são importantes para explicar o diferencial de produtividade entre as firmas.

O presente trabalho se insere nessa literatura e busca compreender como a estrutura de financiamento afeta a produtividade das firmas brasileiras de capital aberto. Mais especificamente, o objetivo primário do estudo é analisar a relação entre o grau de financiamento de terceiros, pela via dos empréstimos bancários, e a produtividade das firmas, através da estimação do efeito parcial da medida de financiamento sobre a medida de produtividade. No presente trabalho, a medida de produtividade é obtida pelo desvio da produção realizada em relação à produção potencial: quanto menor o desvio, mais produtivas são as unidades. Isso permite inferir se o volume de crédito acessado, proporcionalmente ao tamanho dos ativos, gera efeitos positivos ou negativos sobre o desempenho das firmas.

Aponta-se três contribuições principais à literatura proporcionadas pelo estudo. Em primeiro lugar, o trabalho traz uma abordagem introdutória do tema no contexto da economia brasileira, na qual se propõe a problematização, a contextualização e a análise econométrica. Conforme discutido adiante, o sistema financeiro no Brasil é marcado pela assimetria de informação e pela baixa qualidade dos serviços, mas há pouco esforço em compreender como isso incide sobre o desempenho das firmas. O presente trabalho realiza um esforço inicial na compreensão desse tema no Brasil, no qual se identifica algumas relações importantes entre as variáveis, passíveis de serem exploradas em estudos posteriores. Em segundo lugar, propõe-se uma análise a nível de firma e as estimações são feitas com corte setorial, que difere da maior parte dos estudos nessa literatura. No Brasil, por exemplo, os estudos anteriores identificados se debruçam sobre os setores industriais. Conforme as proposições teóricas, o efeito dos aspectos financeiros sobre a produtividade é heterogêneo em cada tipo de mercado e, assim, a segregação por setores possibilita avaliar essa hipótese a partir de evidências empíricas. Por fim, o presente trabalho desenvolve uma função de produção que contém o valor dos ativos intangíveis das firmas. Isso permite

compreender se a relação entre produtividade e financiamento de terceiros depende da utilização dos intangíveis em cada atividade. Essa questão é particularmente relevante no Brasil, onde a existência de colaterais é fator determinante nos contratos financeiros (DA SILVA, 2016).

O objetivo proposto tem grande relevância no contexto econômico brasileiro. O sistema financeiro no Brasil é frequentemente apontado como incapaz de fornecer o acesso adequado aos recursos financeiros. Por um lado, o mercado de capitais exerce um papel marginal no financiamento de terceiros das firmas. O sistema financeiro, nesse sentido, é marcado pela preponderância do instrumento de crédito e das instituições bancárias. Por outro, conforme argumentam Vasconcelos *et al.* (2004), há um reconhecimento secular de que as condições de oferta de crédito não se mostram à altura das necessidades do país. Até meados da década de 2000, o Brasil apresentava uma das menores razões entre crédito e PIB em comparação com países de renda próxima. Esse cenário se alterou a partir de 2004, período em que a economia apresentou um expressivo aumento do crédito proporcionalmente ao PIB, que perdurou até meados de 2016. Não obstante, problemas como o alto custo do crédito persistiram, mesmo diante da elevada liquidez e endividamento do setor produtivo. De acordo com dados do *Federal Reserve Economic Data* (2019), comparativamente a outras economias de mesmo porte e até menores, o custo do crédito no Brasil manteve-se um dos mais elevados no período. Isso se deve a um conjunto de características que persistiram, como a alta taxa de juros básica, a atratividade de outras aplicações concorrentes ao crédito, a estrutura do sistema bancário, entre outros (CARVALHO, OLIVEIRA, 2007).

Nesse sentido, a expansão do crédito no Brasil não esteve associada a uma mudança de postura dos agentes ou à redução de assimetrias no mercado financeiro. Ao contrário, os agentes bancários mantiveram uma postura defensiva na alocação de seus ativos, sustentada em aplicações de baixo risco e alta liquidez, sobretudo nos momentos de maior incerteza econômica do período, como no ápice da crise financeira nos Estados Unidos (ARAUJO, 2012). Um reflexo disso foi a manutenção da exigência de elevadas taxas de colaterais nos contratos de crédito. Conforme argumenta Da Silva (2016), em 2009, os contratos de crédito no Brasil exigiam, em média, 95% do valor contratado em ativos colaterais como garantia por parte do tomador, bem acima da média de 50% exigida nos países mais desenvolvidos. Segundo o autor, a exigência de colaterais é uma questão crucial no mercado financeiro brasileiro e entrava a expansão do acesso aos recursos de terceiros.

Nesse sentido, embora haja um reconhecimento das deficiências do sistema financeiro no Brasil, há poucas evidências de como isso incide no desempenho das firmas. Os trabalhos que avaliam a relação entre produtividade e fatores financeiros em nível de firma na economia brasileira são escassos. Alguns dos estudos são Cavalcanti & Vaz (2017) e Ottaviano & Sousa (2014). Ambos analisam a relação entre produtividade e

o acesso aos recursos do BNDES para firmas do setor manufatureiro e concluem haver uma relação positiva entre essas variáveis. Não obstante, os empréstimos fornecidos pelo BNDES constituem apenas uma parcela do sistema financeiro e de crédito no Brasil, que apresentam condições de acesso bem mais adequadas que os empréstimos oferecidos por outras instituições. Em outros termos, não retrata a realidade dos contratos de crédito realizados com a maioria das firmas no Brasil. Por sua vez, Fonseca & Van Doornik (2019) analisam os efeitos da mudança na Lei de Falências, em 2005, cujos desdobramentos foram o aumento da garantia dos credores e o consequente aumento do crédito, sobre a composição dos fatores nas firmas industriais. Os resultados indicam que firmas mais restritas, quando obtiveram acesso ao crédito, passaram a reter e contratar mais mão-de-obra qualificada. Além disso, nessas firmas, o salário médio dos trabalhadores se elevou, bem como o investimento. Segundo os resultados, houve um aumento da produtividade agregada das firmas brasileiras - medida pela inversa da demanda por insumos - devido à maior interação entre trabalhadores qualificados e capital físico. No presente trabalho, foi utilizada uma medida de produtividade distinta, mas os resultados são concordantes com os de Fonseca & Van Doornik (2019), isto é, a relação positiva entre financiamento de terceiros e produtividade foi observada em setores com maior utilização de trabalhadores qualificados.

A base de dados utilizada contempla informações sobre as demonstrações contábeis e dados dos trabalhadores das firmas de capital aberto a cada ano. Trata-se da junção de duas bases de dados - Económica e RAIS - que propiciam informações sobre o desempenho das firmas no ano, retratado pelos dados contábeis, além do estoque de capitais tangível e intangível, do estoque e características dos trabalhadores e estrutura de financiamento. Assim, duas das principais virtudes da base são a disponibilidade do valor dos ativos intangíveis e a informação de escolaridade dos trabalhadores, que permite categorizar a mão-de-obra. Além disso, a base não se restringe à Pesquisa Industrial Anual e aos setores industriais. Há firmas de diversos ramos de atividade e isso é um dos aspectos que diferencia o trabalho, pois permite realizar uma análise setorial.

O período abordado consiste nos anos entre 2003 e 2013. Essa delimitação temporal se deve, primeiramente, a uma restrição da base de dados: a partir de 2013 houve uma indisponibilidade dos dados de trabalhadores compatíveis com os dados das firmas. Ressalta-se que essa não é uma restrição da RAIS, mas da compatibilização das bases de dados utilizadas. Além de ser um aspecto da base de dados, trata-se do período em que houve um ciclo de expansão da liquidez na economia brasileira, em que o crédito tem papel central nesse movimento. Conforme citado anteriormente, o ciclo de expansão do crédito perdurou até meados de 2016, quando a razão entre crédito e PIB passou a decrescer. Assim, trata-se do ciclo de crédito mais duradouro da história da economia brasileira. Além disso, entre 2007 e 2014 foi o período em que se observa as mais elevadas taxas de crescimento dessa razão. Portanto, muito além da limitação imposta pelos dados,

a abordagem desse período tem o intuito de captar o processo de endividamento de muitas firmas, que proporciona um fator de variação do crédito temporalmente e entre as diferentes unidades.

Nesse contexto, a medida de financiamento de terceiros consiste na proporção dos empréstimos de longo prazo em relação ao ativo total das firmas. Com os dados disponíveis, não é possível inferir sobre a condição financeira das firmas, como em Fonseca e Van Doornik (2019) - isto é, se apresentam restrição orçamentária ou não - tampouco tem-se acesso às condições de acesso dos empréstimos, como, por exemplo, as taxas de juros. Mas essa medida capta duas informações importantes sobre a estrutura de financiamento: a proporção dos passivos em relação aos ativos - isto é, o quanto se utiliza de recursos de terceiros - e a proporção dos empréstimos em relação aos passivos - isto é, o quanto desses recursos são empréstimos bancários.

Por sua vez, a medida de produtividade é obtida no resíduo da produção observada em relação a uma produção máxima estimada. O presente trabalho modela uma função de produção, a partir dos fatores observados, a fim de inferir sobre a capacidade máxima de produção de cada firma. Em linhas gerais, estimar essa capacidade máxima a partir de uma função produtiva - e obter o desvio entre o valor observado e o estimado - é o intuito dos modelos de fronteira estocástica de produção. Essa classe de modelos é caracterizada por segregar o efeito de elementos aleatórios externos e internos às firmas, que conjuntamente formam o termo de erro. Juntamente com os fatores observados (trabalhadores e capital), os elementos externos determinam o produto potencial, e isso confere um caráter estocástico à fronteira. Por sua vez, a medida de produtividade consiste justamente no efeito dos elementos internos, que não são observados. São esses elementos que ocasionam o desvio em relação à fronteira, isto é, geram perda de produtividade. Com isso, o objetivo é mensurar o quanto do desvio é explicado pelo grau de financiamento de terceiros.

Uma desvantagem dos modelos de fronteira é que a análise se suporta em premissas de distribuição dos termos de erro. Mais especificamente, assume-se que o termo não observado possui uma distribuição unicaudal, somente com valores não negativos. Essa restrição existe porque os desvios são necessariamente não negativos. As distribuições gama, exponencial, log-normal e normal truncada são as mais comuns na literatura (MEDRANO, 2008). Com intuito de garantir a robustez dos resultados, é utilizado um modelo de comparação - um *benchmark* - para evitar que a validade dos resultados seja dependente da premissa de distribuição. Como os dados estão organizados em painel, é possível utilizar técnicas convencionais para controlar os aspectos não observados das firmas, permitindo colocar a variável de financiamento diretamente na função de produção, e obter o efeito parcial dessa variável sobre a produção quando controlados os demais efeitos. Nesse sentido, são estimados os parâmetros da função a partir do método de efeitos fixos, na

medida em que se permite haver correlação entre o termo não observado e os fatores de produção (WOOLDRIDGE, 2010). Além disso, nesse modelo, estimou-se os parâmetros com duas formas distintas de controle: primeiramente, controlando os aspectos individuais e de tempo e, em segundo, controlando somente o efeito do tempo.

Por sua vez, quando supõe-se haver relação entre o termo não observado e os regressores, não é possível distinguir o efeito não observado de variáveis não mutáveis no tempo. Com isso, a inclusão do setor como uma *dummy* de controle, que é uma estratégia desejável para controlar aspectos como tecnologia e choques externos, apresenta problemas metodológicos. Assim, em ambos os modelos utilizados - de fronteira e o *benchmark* - os parâmetros da função são estimados para cada setor separadamente. Ademais, essa estratégia tem a vantagem de identificar a contribuição dos fatores nas diferentes atividades.

Os resultados apontam que os efeitos do financiamento de terceiros sobre a produtividade são heterogêneos entre os setores. Argumenta-se que essa distinção está associada às características de cada mercado, bem como à estrutura produtiva de cada setor. Em relação à direção do efeito, não há conflito entre os diferentes modelos. Por um lado, os resultados sugerem uma relação positiva entre o financiamento de terceiros e a produtividade nos setores de agropecuária, construção civil, infraestrutura e serviços. Nesses setores, argumenta-se que a produtividade se eleva com a ampliação do financiamento de terceiros porque o acesso ampliado aos recursos tende a ser uma vantagem competitiva importante. Isso porque são atividades mais intensivas em fatores cuja formação demanda muito financiamento. Nesses casos, é possível que a ampliação do orçamento compense os custos financeiros adicionais.

Por outro lado, nos setores de bens de consumo e de bens de capital e duráveis, os parâmetros são significativos e apontam uma relação negativa entre as variáveis em todos os modelos. Isso indica que um aumento do grau de financiamento de terceiros reduz a produtividade nesses setores. A principal explicação proposta pelo trabalho está associada à composição dos fatores observada nas firmas: são atividades que utilizam em grande medida imobilizado e trabalhadores de menor qualificação, fatores cuja complementariedade não eleva tanto a produtividade. Assim, obter financiamento de terceiros para ampliar a produção pode ser pouco viável, na medida em que os rendimentos marginais são limitados e os custos financeiros elevados. No setor de comércio, não há evidências consistentes de que o financiamento de terceiros afeta a produtividade das firmas.

Em resumo, os resultados apresentados no trabalho trazem alguns indicativos: em primeiro lugar, que a estrutura de financiamento é um fator relevante para explicar o diferencial de produtividade entre firmas brasileiras; em segundo, que essa relação varia conforme a dinâmica setorial; em terceiro, que a relação varia conforme os fatores de produção utilizados. Esses indicativos abrem caminho para trabalhos futuros em torno do tema. Por um lado, há uma diversidade de formas de mensurar a produtividade e

uma diversidade de medidas financeiras que podem ser utilizadas. Assim, há variações possíveis de análises empíricas, que dependem fundamentalmente do tipo de informação que se tem. Por exemplo, o acesso a informações mais específicas dos contratos poderia aprofundar em grande medida a análise proposta. Por outro, há um debate teórico ainda amplo a respeito das vias pelas quais os fatores financeiros afetam a produtividade nas firmas. Por exemplo, à medida que a mão-de-obra qualificada é um dos fatores de maior contribuição na produção, a produtividade poderia ser mais afetada pelo acesso ao crédito do trabalhador do que da firma em si. Portanto, existem hipóteses a serem exploradas em torno do problema, que são distintas das tratadas nesse trabalho.

O trabalho se divide em seis capítulos, além dessa introdução. No capítulo 2, realiza-se uma revisão da literatura relacionada ao trabalho. No capítulo 3, apresenta-se a contextualização do ciclo de expansão do crédito na economia brasileira. No capítulo 4, apresenta-se a base de dados e medidas descritivas, com enfoque no financiamento de terceiros das firmas. No capítulo 5, apresenta-se a metodologia do trabalho, onde discute-se o modelo econométrico, a medida de produtividade e os métodos de estimação. Nesse caso, apresenta-se o modelo de fronteira estocástica utilizado, bem como o modelo de comparação. No capítulo 6, apresenta-se os resultados e discussões. Por fim, conclui-se as ideias geradas no trabalho.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

O efeito de fatores financeiros sobre a produtividade é amplamente discutido nas abordagens de crescimento econômico. Nessas abordagens, há um reconhecimento difuso de que a produtividade dos fatores é o principal determinante das taxas de crescimento no longo prazo. Ao longo do tempo, diversos argumentos foram propostos para estabelecer o elo entre o sistema financeiro e a atividade produtiva e, nesse contexto, o impacto das condições financeiras na produtividade é um dos principais meios apontados. No presente capítulo, realiza-se uma revisão dessa literatura. Inicialmente, apresenta-se as proposições e alguns estudos que testaram a relação em nível agregado. Em seguida, apresenta-se trabalhos empíricos mais recentes, que realizaram a análise em nível das firmas.

Segundo Fazzari e Variato (1994), no decorrer da década de 1960 e 1970, foi influente a concepção neoclássica de que fatores financeiros não teriam impacto em fenômenos reais, como o investimento. Essa visão foi fundamentada principalmente pela teoria de Modigliani e Miller (1958) e tiveram o suporte empírico de autores neoclássicos, com destaque para Jorgenson (1963). Modigliani e Miller (1958) argumentam que, sob a condição de que os mercados funcionam sem imperfeições, as decisões financeiras e produtivas são estritamente independentes. Nessa perspectiva, o custo de financiamento de terceiros seria proporcionado pela taxa de juros livre de risco, qualquer que seja o nível de demanda. Dessa forma, o custo de financiamento de terceiros seria idêntico ao custo de oportunidade do financiamento interno às firmas. A alocação dos recursos entre diferentes ativos seria determinada por fatores reais, enquanto a estrutura de capital - isto é, a forma como as firmas se financiam - não incidiria sobre o retorno dos investimentos.

De acordo Missio *et al.* (2015), uma parcela de autores neoclássicos reconhece a importância de agentes do sistema financeiro na intermediação dos recursos. Esses agentes seriam facilitadores na transformação de poupança para investimento. Contudo, esses agentes seriam condicionados pelas decisões de produção e investimento das firmas, por um lado, e pelas decisões de poupança e investimento dos credores, por outro. Assim, nessa visão, o que determina os níveis de investimento e produção são a tecnologia, o capital humano e o gosto do público.

Por outro lado, o papel do sistema financeiro na dinâmica real é reconhecido por grande parte da literatura. Levine (2005) resume os principais argumentos em favor dessa visão, suportados por diversos trabalhos empíricos:

To organize a review of how financial systems influence savings and investment decisions and hence growth, I focus on five broad functions provided by the financial system in emerging to ease information, enforcement, and transactions costs. While there are other ways to classify the functions provided by the financial system (Merton, 1992; Merton and Bodie, 1995, 2004), I believe

that the following five categories are helpful in organizing a review of the theoretical literature and tying this literature to the history of economic thought on finance and growth. In particular, financial systems: • Produce information ex ante about possible investments and allocate capital • Monitor investments and exert corporate governance after providing finance • Facilitate the trading, diversification, and management of risk • Mobilize and pool savings • Ease the exchange of goods and services (LEVINE, 2005, p.5).

A concepção de que a intermediação do sistema financeiro torna mais eficiente a alocação dos recursos é apontada ao menos desde Schumpeter e, como visto, compartilhada também entre autores neoclássicos. A eficiência gerada pelos intermediários é fruto da capacidade de gerenciar os recursos de forma a atender o interesse de credores e devedores simultaneamente, através da diversificação de ativos e habilidades no gerenciamento do portfólio. Além disso, são agentes mais hábeis a negociar, avaliar riscos, contabilizar, captar recursos, entre outros. Assim, os serviços dos agentes intermediários seriam essenciais na inovação tecnológica e desenvolvimento econômico das nações.

A função de "produzir informação", citada por Levine (2005), é de grande importância na ótica das firmas. Na abordagem de mercados perfeitos de Modigliani e Miller (1958), problemas de natureza informacional são ausentes. A irrelevância da formação da estrutura de capital fundamenta-se sobre a hipótese de que os custos de financiamento de terceiros e do autofinanciamento são idênticos. Por sua vez, quando o ambiente é marcado pela presença de assimetria de informações, o custo do financiamento de terceiros se eleva em comparação ao custo do autofinanciamento, diferença denominada por Bernanke & Gertler (1995) como prêmio de financiamento. Essa diferença é resultante da incapacidade de os credores obterem todas as informações internas às firmas, incluindo a intenção dos gestores, que origina o risco de que o capital financeiro emprestado seja mal empregado. Com isso, o financiamento de terceiros incorpora o risco de inadimplência, elevando a taxa de juros acima daquela livre de riscos. Nota-se que os riscos que emergem da imperfeição informacional não estão associados à variância dos retornos, conforme a definição usual de risco, mas constituem essencialmente riscos morais, sobre os quais os credores não têm controle probabilístico.

Nesse sentido, na presença de assimetria de informações, a forma de financiamento torna-se um importante fator na decisão de investimento das firmas. Bolton, Chen & Wang (2011) sustentam que a utilização de recursos de terceiros incorpora um custo financeiro à produção, que não haveria caso as firmas utilizassem recursos internos. Portanto, para o setor produtivo, o papel do sistema financeiro está relacionado à capacidade de reduzir as assimetrias de informação e, com isso, proporcionar recursos em condições que atendam as necessidades dos produtores. A própria definição do grau de desenvolvimento do sistema financeiro é determinado pela competência dos agentes em produzir informação

e mitigar o prêmio de financiamento (RAJAN, ZINGALES, 1996). As condições estão associadas não só ao custo, mas aos prazos e quantidade. Por sua vez, as necessidades de recorrer ao financiamento de terceiros podem ser diversas. Por exemplo, por conta de variações no fluxo de caixa, firmas podem recorrer ao sistema financeiro para manter as atividades quando não possuem liquidez suficiente. Nesse caso, estudos recentes mostram que as condições do sistema financeiro são importantes para explicar os fluxos de emprego, sobretudo os empregos de caráter temporário (BERTON *et al.*, 2017).

Nesse contexto, a concepção de que os fatores financeiros são importantes na produtividade foram apontadas e evidenciadas por diversos autores. King e Levine (1993) demonstram que as condições do sistema financeiro são importantes para explicar as taxas de crescimento econômico, a acumulação de capital físico e a eficiência econômica das nações. Segundo os autores, indicadores financeiros são bons preditores da taxa de crescimento no futuro de 10 a 30 anos, devido aos efeitos persistentes do desenvolvimento financeiro. Outro estudo influente é de Rajan & Zingales (1996) que, a partir de um estudo sobre indústrias em diferentes países, concluíram que sistemas desenvolvidos propiciam atividades de inovação, o que implica em ganhos de produtividade no longo prazo. Segundo os autores, sistemas financeiros desenvolvidos beneficiam principalmente firmas menores, mais jovens e arriscadas, que são propulsores da inovação.

Uma abordagem crescente sobre como as condições do sistema financeiro afetam a produtividade é por meio dos ativos intangíveis. Na medida em que as condições da oferta financeira são afetadas pela possibilidade de risco moral, algumas características relativas à natureza da produção podem mitigar ou potencializar a restrição do financiamento de terceiros. Almeida & Campello (2007) demonstram que firmas cuja produção é intensiva em ativos tangíveis tendem a ter o acesso mais facilitado, porque parte do investimento pode ser recuperado em caso de insucesso, o que garante parcela do retorno aos credores. Nessa lógica, atividades intensivas em ativos intangíveis, que têm por característica alto grau de investimento em pesquisa e desenvolvimento e intensidade em capital humano, tendem a ser ainda mais afetadas pelas condições do sistema financeiro, porque as firmas não conseguem oferecer os fatores como garantia, elevando o risco dos credores. Conforme sugerem Fernandes, Gonçalves & Perobelli (2013), como os ativos intangíveis têm sido cada vez mais importantes na determinação do potencial produtivo das firmas, ambientes financeiros deteriorados podem reduzir ainda mais a produtividade.

Uma questão essencial no contexto do trabalho é que a relação entre produtividade e fatores financeiros pode depender das condições praticadas. Por exemplo, Levine e Zervos (1999) evidenciam a relação positiva e significativa entre indicadores do desenvolvimento financeiro e as taxas de crescimento da produtividade em 47 países. Em contrapartida, os autores defendem que ciclos de liquidez com rápida expansão podem ter um efeito reverso, impactando negativamente a produtividade. Isso ocorreria por conta de uma

alocação ineficiente quando a oferta é facilitada. Por sua vez, Andrén & Jankensgård (2015) apresentaram evidência de que houve sobreinvestimento na indústria mundial de óleo e gás mediante ao cenário de alta liquidez nos anos 2000. Segundo os autores, quando as condições de oferta são deterioradas, os gestores tendem a ser mais disciplinados quanto à utilização dos recursos. Em contrapartida, quando as condições são muito facilitadas, os gestores tendem a ser mais displicentes em relação aos novos projetos, o que pode incidir na queda de produtividade.

A relação entre sistema financeiro e produtividade é amplamente discutida nas abordagens de crescimento econômico. Nesse sentido, a maior parte dos estudos se deu em nível agregado, enquanto os estudos empíricos em nível de firma são recentes. Carreira & Silva (2010) sustentam que isso se deve principalmente à maior disponibilidade de dados desagregados. O acesso a essas estruturas de dados permite inferir sobre relações mais complexas no interior das firmas, relacionado a produtividade a diferentes medidas financeiras e outras características das firmas.

## 2.1 ESTUDOS EM NÍVEL DE FIRMA

Segundo Chen & Guariglia (2013), os estudos recentes em nível de firma podem ser divididos em dois grupos, que se distinguem na maneira de relacionar a produtividade e os indicadores financeiros. A forma funcional dos modelos testados depende da variável financeira adotada e, assim, do tipo de indicador utilizado para avaliar a condição das firmas. Por um lado, uma maneira é estabelecer uma medida de produtividade que será usada como variável dependente das variáveis financeiras. Diversas são as propostas de medir a produtividade na literatura, como o resíduo da função de produção, o indicador de produtividade de Malmquist, entre outros. Por outro, alguns autores incluem a variável financeira como forma de controle na função de produção, em que o efeito financeiro é mensurado pelo parâmetro de interesse.

No primeiro grupo, uma forma usual de mensurar a produtividade é através da diferença entre o produto potencial estimado e o produto observado, como em Gatti & Love (2008). Esses autores analisam o caso de firmas búlgaras e estimam o produto potencial através do procedimento de POLS (*Pooled Ordinary Least Square*). Nesse sentido, os autores demonstram que há uma relação positiva entre o acesso ao crédito e a produtividade, posta como variável dependente em função também de outras características das firmas. Bokusheva & Kumbhakar (2008), por sua vez, estimam uma medida de restrição financeira por meio de uma função indireta de produção. Nesse caso, os autores estimam que 11% da perda produtividade é ocasionada por algum tipo de restrição financeira. Em outro estudo, Nunes, Sequeira & Serrasqueiro (2007) analisam como a estrutura de capitais incide sobre a produtividade dos trabalhadores de firmas portuguesas. Os autores concluem que maiores graus de alavancagem afetam negativamente a produtividade em setores em que a

produtividade é baixa, mas afetam positivamente a produtividade em setores em que é alta. Isso implica que setores intensivos em mão-de-obra qualificada são beneficiados pelo acesso do financiamento de terceiros.

Em outro sentido, Ferrando & Ruggieri (2018) realizam uma análise para diversos países europeus, em que utilizam a restrição financeira como variável de controle, posta na função de produção. Para isso, os autores primeiramente criam um indicador de restrição financeira, que combina indicadores da estrutura de capitais e do acesso a fontes de financiamento. A partir disso, classificam as firmas em três níveis: irrestrita, relativamente restrita e absolutamente restrita. Em um segundo estágio, estimam que o efeito da restrição financeira sobre a produção é preponderantemente negativo, isto é, quanto mais restritas menos produtivas são as firmas. Badia & Sloomakers (2009) realizam uma análise análoga, mas que se diferencia na forma de mensurar a restrição. Nesse caso, os autores concluem que a restrição afeta a produtividade somente para atividades intensivas em P&D.

No Brasil, Fonseca & Van Doornik (2019) analisam os efeitos da redução no grau de restrição financeira sobre os indicadores de mão-de-obra e investimento em nível das firmas. Para tal, utilizam dados de três fontes: do IBGE (a partir da Pesquisa Industrial Anual), da RAIS e do acesso a informação do Banco Central do Brasil. Em primeiro lugar, os autores evidenciam que, em 2005, a mudança na Lei de Falências no Brasil implicou na redução da restrição financeira para muitas firmas da amostra, que passaram a obter um volume maior de crédito. Em segundo, os autores demonstram que firmas que se tornaram menos restritas financeiramente passaram a reter e contratar mais mão-de-obra qualificada. Além disso, o aumento na proporção de trabalhadores qualificados foi maior entre firmas que apresentavam os maiores graus de restrição antes da mudança de lei. Nesse processo, houve uma realocação dos trabalhadores entre as firmas, ou seja: aquelas com maiores graus de restrição antes da mudança passaram a captar mão-de-obra qualificada das demais após a alteração da lei. Em terceiro, o salário médio dos trabalhadores e o investimento se elevaram diante do aumento no acesso ao crédito.

Os autores estimam, ainda, que a expansão do crédito incidiu no crescimento da produtividade agregada do conjunto de firmas, medida pela inversa da demanda de insumos. Fonseca & Van Doornik (2019) propõem que os resultados obtidos estão relacionados. Segundo os autores, o aumento da produtividade está associado à interação entre capital físico e mão-de-obra qualificada. Nesse sentido, a retenção e contratação de trabalhadores qualificados, em conjunto com o aumento do investimento, elevou a produtividade em firmas que antes apresentavam alta restrição. Por isso, observa-se uma relação positiva entre essas variáveis (redução da restrição financeira e produtividade).

De forma geral, os trabalhos em nível de firma têm corroborado a hipótese de que a condição financeira é uma variável significativa na determinação da produtividade. No

entanto, há várias maneiras de analisar a condição financeira. Muitos trabalhos buscam identificar quais firmas apresentam restrição, isto é, não têm o orçamento desejável, e verificam o impacto disso na produtividade. Alguns obtêm informação sobre os termos de contrato do crédito, o que permite inferir sobre os custos financeiros. Outros têm somente a informação contábil, como o caso do presente trabalho, e buscam relacionar a produtividade à estrutura de capital.

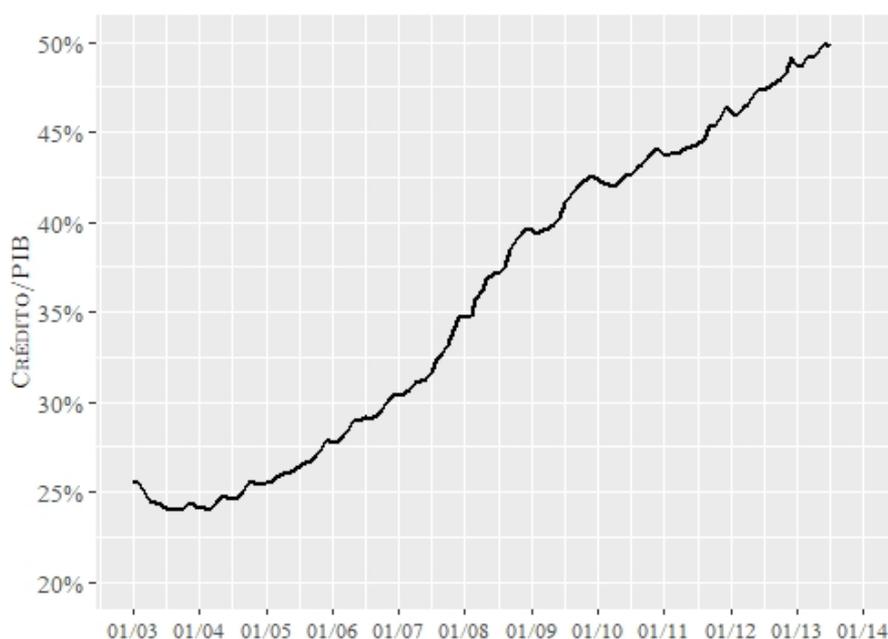
No presente estudo, realiza-se a análise a partir de uma abordagem indireta, isto é, obtém-se uma medida de produtividade e mensura-se a relação com a variável financeira. Isso é conveniente porque a classe de modelos utilizada, os modelos de fronteira estocástica, proporcionam um indicador de produtividade. Não obstante, utiliza-se a abordagem direta como uma forma de comparar e garantir a robustez dos resultados. Nesse caso, a variável financeira é posta diretamente na função de produção e os elementos não observados são controlados, pelo método de efeitos fixos. Com isso, é possível verificar o efeito do financiamento de terceiros sobre a produção quando controlados os demais efeitos. Nos capítulos seguintes, apresenta-se a contextualização do ciclo de crédito no Brasil e, em seguida, a base de dados, metodologia e resultados.

### 3 A OFERTA DE CRÉDITO NO BRASIL

Na segunda metade da década de 1990, o Banco Central do Brasil conduziu um processo de profunda reestruturação no setor bancário, que tinha entre os objetivos principais a ampliação do volume de crédito. Esse objetivo não se consolidou nos anos seguintes à reestruturação. A oferta de crédito manteve-se estagnada e Sobrinho Souza (2003) demonstrou, à época, que a economia brasileira apresentava uma das menores proporções de crédito sobre PIB entre economias de mesmo porte. Além do baixo volume, o custo do crédito era frequentemente apontado como um entrave ao investimento produtivo no país. A partir de 2004, a economia brasileira passou por um ciclo de expansão do crédito, o mais duradouro de sua história. No presente capítulo, discute-se algumas características desse ciclo, o contexto macroeconômico em que ocorreu e alguns dos problemas que persistiram nas condições de acesso ao crédito.

A Figura 1 mostra o aumento da razão entre crédito e PIB no período. Nota-se que a expansão se inicia em 2004 e se intensifica a partir de 2007. Segundo Freitas (2009), inicialmente esse movimento foi propiciado pela conjunção de fatores políticos e macroeconômicos, que incidiram na mudança de expectativas dos agentes bancários, tornando-os mais inclinados à ampliação do crédito. Assim, foram determinantes: em primeiro lugar, a sinalização do novo governo, em 2003, de que não alteraria a política econômica e, em segundo, a prosperidade macroeconômica que se seguiu na economia brasileira, propulsionada pelo aumento da renda e do comércio mundial. Além disso, Freitas (2009) destaca a importância da criação da lei de crédito consignado, em 2003,

Figura 1 – Razão percentual entre crédito total e PIB no Brasil, de 2003 a 2013.



Fonte: Banco Central do Brasil.

que impulsionou a oferta de crédito às pessoas físicas. Essa medida permite o pagamento das parcelas de empréstimos às pessoas físicas diretamente da folha salarial, o que reduz em grande medida o risco dos bancos.

Nesse sentido, a ampliação do volume de crédito reflete um cenário de ascensão da renda, do consumo das famílias e do investimento, em que a moeda-crédito exerceu um importante papel na antecipação de rendas futuras. Em parte, a importância do crédito se deve à fragilidade do mercado de capitais brasileiro em ofertar vias alternativas de financiamento. Isso é notado, por exemplo, na expressiva diferença entre emissões primárias (total de emissões de ações, debêntures, notas promissórias, certificados de recebíveis imobiliários e quotas de fundos) e novas concessões de crédito para pessoas jurídicas entre 2003 e 2013, conforme demonstradas na Tabela 1 (em proporção ao PIB de cada ano). Além disso, tanto nas emissões primárias quanto nas firmas listadas na bolsa (média anual), nota-se a ausência de um crescimento sustentado no mercado de capitais.

Tabela 1 – Indicadores de emissões primárias no mercado de capitais, concessão de crédito para pessoas jurídicas e média anual de firmas listadas na bolsa.

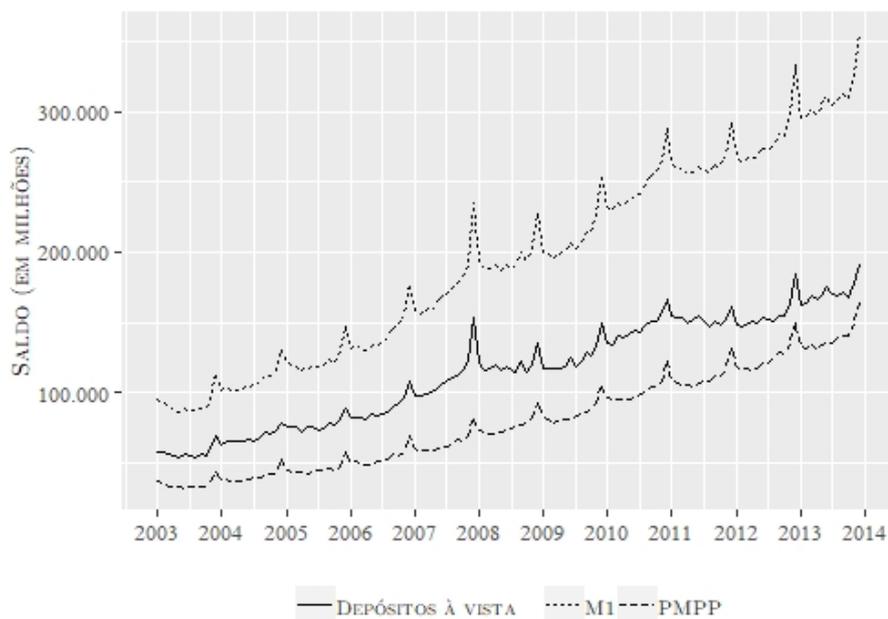
Ano	Emissões/PIB	Concessões/PIB	Firmas listadas
2003	0,46%	36,3%	382,92
2004	0,87%	37,2%	360,92
2005	2,33%	39,5%	350,83
2006	3,74%	38,6%	345,42
2007	3,35%	38,7%	379,33
2008	3,11%	38,6%	397,33
2009	1,21%	33,7%	387,58
2010	4,43%	31,2%	377,25
2011	0,64%	30,0%	374,83
2012	1,50%	29,1%	368,83
2013	0,57%	28,4%	364,17

Fonte: Banco Central do Brasil.

Portanto, em um cenário de expectativas otimistas, em que o setor produtivo buscava financiamento para expandir a produção e as famílias aumentavam a demanda de bens duráveis, o expressivo crescimento do crédito revela sua preponderância como meio de financiamento de terceiros no Brasil. Uma questão essencial, destacada por Paula (1999), é que bancos comerciais tendem a acomodar a demanda de empréstimos do público em períodos de expectativas otimistas. Isso porque esses bancos não precisam obter poupança prévia para fornecer crédito, na medida em que têm permissão para criação de moeda escritural, via criação de depósitos à vista. Assim, quando têm confiança no retorno dos empréstimos e na manutenção de sua liquidez, os bancos tendem a expandir as operações de crédito e a criação de moeda. Nesse sentido, o ciclo de crédito representou um ciclo

Figura 2 – Evolução dos meios de pagamento: M1, Depósitos à vista e Papel Moeda em Poder do Público.

Os meios de pagamento (M1) compreendem os passivos de liquidez imediata e são compostos pelo papel-moeda em poder do público e pelos depósitos à vista. Os picos observados no gráfico são elevações sazonais dos meios de pagamento, ocorridas nos meses finais de cada ano. Nesse período do ano, a autoridade monetária acomoda a oferta de encaixes reais ao aumento temporal da demanda por moeda.



Fonte: Banco Central do Brasil.

de expansão da liquidez na economia brasileira, com aumento expressivo dos meios de pagamento, conforme ilustrado na Figura 2.

Por outro lado, em termos de estratégia de portfólio, não se observa uma mudança de comportamento dos bancos comerciais privados ao longo do período. Embora Freitas (2009) aponte para importância da mudança de expectativas dos bancos no início processo, ao longo do período a adoção de uma estratégia de portfólio voltada ao crédito só é observada nos bancos públicos. Os dados da Tabela 2 mostram a composição da carteira de ativos dos bancos comerciais - para os distintos grupos de controle. Por um lado, os dados sugerem que não houve um direcionamento da estratégia de portfólio em favor do crédito nos bancos privados. Os de controle nacional, ao contrário, reduziram a participação do crédito líquido ao longo do período, sobretudo no momento da crise financeira global. Isso revela a preferência pela liquidez dos bancos privados mediante cenários de alto risco. Nesse grupo, observa-se uma tendência de alocação em ativos menos arriscados, principalmente em aplicações interfinanceiras e TVM.

Por outro lado, os bancos comerciais públicos reduziram a proporção de TVM e aumentaram a proporção de crédito. As aplicações interfinanceiras também se elevaram, principalmente no contexto da crise, o que mostra um papel ativo desse grupo na manutenção da liquidez no sistema bancário brasileiro. Aliás, os bancos públicos comerciais

e o BNDES assumiram um papel central no suprimimento de crédito durante a crise financeira global, e mantiveram-se como os principais emprestadores no período seguinte (BONOMO, BRITO & MARTINS, 2015). Nesse sentido, a mudança de estratégia dos bancos públicos constituiu uma forma direta de atuação do setor público para evitar o empoçamento da liquidez que se manifestara no início da crise. Além disso, medidas legais foram tomadas para moldar o comportamento dos bancos privados, como alterações nas regras de recolhimento, exigência de concessões de empréstimos e outros instrumentos de política monetária (ver Oliveira e Wolf (2016)).

Tabela 2 – Composição da carteira de ativos (em proporção ao ativo total) dos bancos comerciais, para grupos de controle distintos\*.

Ano/Mês	Inter- financei- ras	TVM e Deriva- tivos	Crédito Líquido	Outros créditos	Outros realizá- veis	Ativo total (Em R\$)
Bancos Públicos						
2003/12	0,08	0,42	0,21	0,09	0,14	429.707.560
2004/12	0,04	0,42	0,24	0,09	0,15	442.594.438
2005/12	0,08	0,39	0,25	0,09	0,15	507.597.126
2006/12	0,09	0,36	0,28	0,09	0,14	579.599.063
2007/12	0,11	0,34	0,29	0,09	0,14	703.403.886
2008/12	0,18	0,26	0,32	0,12	0,09	899.031.507
2009/12	0,19	0,22	0,36	0,11	0,08	1.040.580.382
2010/12	0,10	0,19	0,40	0,12	0,15	1.185.981.062
2011/12	0,14	0,17	0,41	0,11	0,13	1.446.283.904
2012/12	0,17	0,15	0,44	0,11	0,10	1.794.530.137
2013/12	0,13	0,15	0,47	0,11	0,10	2.108.255.040
Bancos Privados Nacionais						
2003/12	0,23	0,17	0,24	0,12	0,07	478.751.729
2004/12	0,25	0,16	0,26	0,11	0,07	520.780.256
2005/12	0,24	0,20	0,25	0,09	0,06	667.074.974
2006/12	0,22	0,24	0,23	0,08	0,06	878.073.076
2007/12	0,28	0,23	0,22	0,08	0,05	1.235.868.465
2008/12	0,26	0,22	0,19	0,10	0,02	1.594.949.229
2009/12	0,32	0,19	0,19	0,07	0,02	1.692.001.937
2010/12	0,24	0,23	0,20	0,06	0,08	2.151.678.998
2011/12	0,24	0,23	0,21	0,06	0,08	2.429.906.490
2012/12	0,29	0,23	0,20	0,07	0,05	2.720.753.294
2013/12	0,26	0,24	0,21	0,08	0,05	2.815.152.049

Bancos Privados Estrangeiros						
2003/12	0,17	0,26	0,24	0,15	0,06	242.698.504
2004/12	0,15	0,27	0,26	0,13	0,06	271.537.664
2005/12	0,16	0,27	0,27	0,13	0,06	337.000.176
2006/12	0,12	0,30	0,27	0,18	0,07	405.288.720
2007/12	0,18	0,21	0,25	0,23	0,06	544.378.462
2008/12	0,15	0,21	0,23	0,24	0,02	655.636.120
2009/12	0,17	0,24	0,24	0,18	0,03	570.980.947
2010/12	0,13	0,23	0,24	0,18	0,10	690.258.351
2011/12	0,16	0,21	0,23	0,20	0,10	802.033.173
2012/12	0,17	0,21	0,24	0,22	0,06	827.955.868
2013/12	0,16	0,22	0,24	0,24	0,06	890.966.455

Fonte: Banco Central do Brasil.

\*Nota: Foram omitidos os itens do ativo bancário: disponibilidades, permanente e arrendamento líquido.

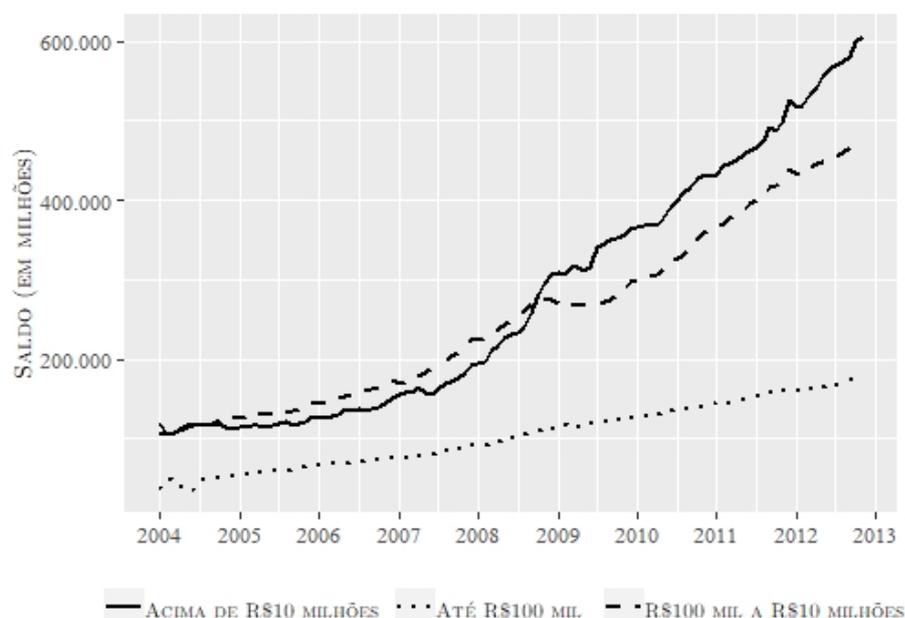
Embora a mudança na estratégia de portfólio seja observada apenas nos bancos públicos, o expressivo crescimento do ativo nos bancos privados revela a importância desse grupo no aumento do volume de crédito. Nesse grupo, o ativo total se elevou em quase seis vezes no período. Portanto, em valores absolutos, o crédito e as demais aplicações apresentaram um significativo crescimento.

Nesse contexto, no que tange ao crédito destinado ao setor produtivo, houve uma importante distinção entre os grupos de firmas. A Figura 3 demonstra que o crescimento do volume de crédito se deve, em grande medida, a operações com valores elevados. Embora as operações de menor valor também tenham aumentado, o montante e a taxa de crescimento desse grupo mostram-se bem menos expressivos que os demais. Isso sugere que firmas de maior porte se endividaram mais no período. Além disso, sugere a preferência dos bancos por clientes maiores, cujo processo de avaliação das condições financeiras é mais simples, porque os balanços são uma fonte acessível e confiável de informações (MOURA, PINHEIRO, 2001).

Um aspecto fundamental nesse contexto é que o custo do crédito no Brasil manteve-se elevado no período. Na realidade, houve uma redução abrupta das taxas de juros de empréstimos e do *spread* bancário em comparação com o início da década, quando as taxas de juros anuais chegavam a alcançar mais de 100% (CARVALHO, OLIVEIRA, 2007).<sup>1</sup> Contudo, em comparação com outras economias de mesmo porte ou menores, o custo do crédito no Brasil é um dos mais elevados. A Tabela 3 apresenta os *spreads* bancários de diversos países, além do Brasil, no decorrer do período analisado. Nota-se

<sup>1</sup> O *spread* bancário consiste na diferença entre a taxa de juros de captação e a taxa de juros de empréstimo, com isso, é um indicativo do prêmio de risco incorporado no preço do crédito.

Figura 3 – Saldo de crédito por faixa de valor.



Fonte: Banco Central do Brasil.

que o *spread* brasileiro é o maior entre os países, mesmo em comparação com economias latino americanas. Conforme sustenta Freitas (2009), em qualquer regra de cálculo do *spread* bancário ou outras medidas de custo do crédito, o Brasil representa um "ponto fora da curva em qualquer comparação internacional".

Tabela 3 – *Spread* bancário (em porcentagem), média anual, para países selecionados.

País	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
América Latina												
Brasil	47,4	41,6	36,1	36,7	35,8	30,4	41,3	32,1	29,8	30,8	25,7	20,2
Argentina	12,4	9,0	4,2	2,4	2,2	3,1	8,4	4,1	1,4	3,4	2,0	2,3
Chile	3,5	3,2	2,5	2,3	2,5	3,6	9,1	2,8	2,8	4,3	3,6	4,3
Colômbia	7,2	7,0	7,3	7,0	6,3	7,6	7,6	5,8	5,2	6,9	6,4	6,7
Uruguai	56,6	15,7	13,7	8,7	7,0	7,6	14,8	10,7	5,5	5,2	7,3	11,8
México	4,8	4,4	6,0	5,2	4,1	4,8	7,6	4,0	4,2	3,8	3,3	2,6
Paraguai	15,8	34,2	28,4	28,2	23,4	20,0	22,7	26,8	24,8	13,4	13,2	15,0
Peru	17,2	17,9	22,3	22,9	20,7	19,6	20,2	18,2	17,4	16,3	16,8	15,8
BRICS - exceto Índia												
Af. do Sul	5,0	5,2	4,7	4,6	4,0	4,0	3,5	3,2	3,4	3,3	3,3	3,3
China	3,3	3,3	3,3	3,3	3,6	3,3	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0
Rússia	10,7	8,0	6,2	7,5	6,5	5,6	8,5	5,5	4,2	3,6	3,3	4,3
Mundo e Zona do Euro												
Mundo	7,1	6,8	6,4	6,5	6,3	6,4	6,0	6,2	6,1	6,0	5,8	5,9
Euro	3,8	3,3	3,8	2,9	3,0	2,3	2,3	4,6	6,6	5,4	5,1	5,4

Fonte: *Federal Reserve Economic Data*.

Segundo Carvalho & Oliveira (2007), o alto *spread* bancário no Brasil é explicado em grande medida pelo custo de oportunidade imposto pelos títulos públicos, que consistem em aplicações concorrentes do crédito na carteira de ativos dos bancos. Segundo os autores, a atratividade dos títulos públicos brasileiros reside não somente na alta rentabilidade, mas também na elevada liquidez.<sup>2</sup> Isso alavanca a exigência dos bancos em relação ao retorno das demais aplicações, porque além de compensar a alta taxa livre de risco, as outras modalidades devem oferecer um alto prêmio de liquidez.

Outra possível causa do elevado *spread* consiste no alto grau de concentração do setor bancário, embora seja uma questão incerta. Os dados apresentados na Tabela 4 mostram a participação de grupos bancários no total de ativos selecionados do sistema financeiro nacional.<sup>3</sup> A partir desses dados, nota-se que o mercado bancário no Brasil é altamente concentrado nos bancos comerciais e no BNDES, responsáveis por quase 90% das operações de crédito líquido no período e do ativo total do sistema financeiro. Por sua vez, os cinco maiores bancos comerciais, em relação aos anos iniciais, elevaram sua participação em todas os ativos demonstrados, sendo que aumentaram em 12% sua participação no ativo total do sistema e 19% nas operações de crédito líquido (ou seja, passaram a ter quase a metade a mais do que tinham no início do período, quando eram responsáveis por 40% do crédito líquido).

Os efeitos da concentração nas condições de acesso ao crédito no Brasil não são totalmente compreendidos. Em tese, Oreiro (2005) argumenta que o custo do crédito é função crescente do grau de concentração bancária, porque a disposição a emprestar de um banco depende do tamanho relativo aos demais. Belaisch (2003) sugere que sistemas bancários marcados por oligopólios ou monopólios aumentam o custo do crédito, ao reduzir os incentivos dos bancos em melhorar sua eficiência ou ao proporcionar práticas de cartéis. Porém, Nakane (2003) sustenta que não há relação significativa entre a concentração bancária e o custo do crédito no Brasil. Ademais, segundo o autor, embora seja concentrado, o sistema bancário brasileiro não se caracteriza por nenhuma estrutura de mercado extrema. Isto é, ainda que não seja perfeitamente competitivo, o mercado de crédito não se caracteriza como oligopólio e não há formação de cartéis. Por outro lado, o autor sugere que a concentração de mercado pode ser importante na extração de rendas informacionais.

A apresentação do contexto é fundamental para que se entenda os possíveis efeitos do financiamento de terceiros sobre a produtividade no Brasil. No capítulo seguinte,

---

<sup>2</sup> De acordo com Carvalho & Oliveira (2007), os títulos públicos da modalidade Letras do Tesouro Nacional (LTN) podem ser negociados no mercado secundário, portanto não há necessidade de que o prazo de vencimento chegue ao fim para que o detentor possa liquidá-lo - basta vendê-lo para outros aplicadores. Assim, na medida em que podem ser negociados em mercados secundários, os títulos públicos no Brasil apresentam liquidez diária.

<sup>3</sup> Os dados têm como referência os balanços bancários do mês de Dezembro, em anos selecionados de forma arbitrária.

Tabela 4 – Participação dos grupos no total do sistema financeiro nacional (em proporção), para ativos selecionados.

Ano/Mês	Disponibilidades	Interfinanceiras	TVM	Crédito Líquido	Ativo total
Bancos comerciais					
2004/12	0,97	0,85	0,92	0,75	0,79
2007/12	0,88	0,72	0,93	0,79	0,78
2010/12	0,96	0,68	0,88	0,75	0,74
2013/12	0,91	0,76	0,83	0,76	0,76
Bancos comerciais e BNDES					
2004/12	0,97	0,85	0,95	0,88	0,89
2007/12	0,88	0,72	0,95	0,89	0,84
2010/12	0,96	0,69	0,92	0,87	0,84
2013/12	0,91	0,76	0,89	0,88	0,86
Cinco maiores bancos comerciais					
2004/12	0,73	0,41	0,47	0,40	0,43
2007/12	0,58	0,38	0,52	0,45	0,44
2010/12	0,83	0,40	0,61	0,55	0,52
2013/12	0,76	0,51	0,55	0,59	0,55

Fonte: Banco Central do Brasil.

apresenta-se a base de dados utilizada no trabalho, em que o aumento do volume de crédito no período será evidenciado na perspectiva das firmas. Não obstante, na maior parte delas, os recursos internos são o meio preponderante de financiamento. Em sequência à apresentação dos dados, demonstra-se a metodologia e os resultados obtidos.

## 4 BASE DE DADOS

No presente trabalho, utilizou-se uma base de dados construída a partir de duas fontes. Em primeiro lugar, do *software* Economática foram obtidas as demonstrações contábeis das firmas, divulgadas nos balanços do mês de Dezembro de cada ano. O *software* contém dados de todas as firmas listadas na bolsa ao longo dos anos, provenientes das fontes Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e Bovespa. Para firmas que fecharam capital, e portanto, deixaram de ser listadas na bolsa em algum momento do período, estão disponíveis os dados nos anos em que estiveram com o capital aberto. As demonstrações apresentam um mapeamento financeiro das firmas, que fornece dados sobre diversos aspectos da estrutura produtiva e sobre o desempenho ao longo do ano. A partir dos dados contábeis serão calculadas as variáveis de produção, capital imobilizado, capital intangível e financiamento de terceiros por firma. Além disso, o *software* fornece informações cadastrais, como CNPJ, nome e subsetor de atividade.

Em segundo, da Relação Anual de Informações Sociais Identificada (RAIS), do Ministério do Trabalho, foram obtidos dados da quantidade de trabalhadores registrados por firma, bem como as informações de escolaridade de cada trabalhador. Esses dados também são referentes ao balanço do mês de Dezembro de cada ano. As bases foram combinadas pelos critérios de CNPJ e ano e, assim, reúnem um amplo conjunto de dados sobre as firmas.

Conforme foi adiantado anteriormente, as variáveis obtidas junto ao Economática são:

- **Produção:** definida como a Receita Líquida anual mais a variação dos Estoques ( $RL_t + Estoques_t - Estoques_{t-1}$ ). Assim, refere-se ao valor corrente de toda produção no ano. Essa medida de produção é usualmente utilizada em análises cujos dados são obtidos de demonstrações contábeis, como por exemplo em Zhang (2012) e em Gatti & Love (2008).
- **Capital imobilizado:** corresponde ao valor corrente de mercado dos bens de capital fixo, na data de divulgação do balanço. O capital imobilizado é um item do ativo das firmas e contempla, entre outros, as máquinas e equipamentos, imóveis e veículos.
- **Capital intangível:** corresponde ao valor de mercado do capital não-físico, na data de divulgação do balanço. Analogamente ao imobilizado, o capital intangível é um item do ativo das firmas e contempla elementos como marcas e patentes.
- **Financiamento de terceiros:** corresponde ao valor dos empréstimos de longo prazo sobre o ativo total da firma. O valor dos empréstimos não contempla o crédito dos fornecedores nem quaisquer obrigações de curto prazo. Dessa maneira, constitui uma

medida de financiamento de terceiros relativa ao tamanho da firma. Essa variável capta a interação entre duas características importantes da estrutura de capital: em primeiro, o quanto uma firma é alavancada, isto é, o tamanho de seu passivo em relação aos ativos que possui (*Passivo/Ativo*); em segundo, a proporção dos empréstimos em relação ao passivo total (*Empréstimos/Passivo*). A variável de financiamento de terceiros é o produto dessas medidas. Quanto mais alavancada e/ou quanto maior a proporção dos empréstimos na carteira de passivos, maior a utilização de recursos de terceiros no financiamento da firma.

- Setor: na definição dos setores, utilizou-se a informação de subsetor fornecida pelo Economática. A divisão em setores seguiu a classificação do IBGE, mas com uma alteração. Na divisão do IBGE, o setor de indústria de transformação compreende todas as atividades que envolvem a produção de bens tangíveis em planta industrial.<sup>1</sup> No presente trabalho, dividiu-se a indústria de transformação em bens de consumo final (com exceção de bens duráveis), por um lado, e bens de capital, bens duráveis e intermediários, por outro. Com isso, as firmas foram divididas em sete setores: 1) Agropecuária, que contempla firmas com atividades de agricultura, pecuária, aquicultura, caça e pesca; 2) Comércio, que contempla firmas com atividades de varejo e atacado; 3) Construção Civil, que contempla firmas com atividades de construções de edifícios, obras e serviços especializados para construção; 4) Indústria de bens de consumo, que contempla produção de bens finais com exceção de bens duráveis, tais como alimentos, têxteis, móveis, joalheria, eletroeletrônicos, entre outros; 5) Indústria de bens de consumo duráveis, bens de capital e intermediários, tais como indústria de automóveis, metalurgia, siderurgia, indústria química, entre outros; 6) Infraestrutura, que contempla atividades de geração de energia elétrica e telecomunicações; 7) Serviços, que contempla atividades de prestação de serviços, tais como educação, saúde, hotelaria, entre outros.<sup>2</sup>

As variáveis foram deflacionadas utilizando-se o IPA-OG. Como a medida de produção considera a variação dos estoques, observações que não continham o ano imediatamente anterior foram descartadas. Nesse sentido, destaca-se: o descarte das observações não se deu por alguma estratégia de seleção amostral, isto é, são simplesmente dados faltantes da medida de produção.<sup>3</sup> Além disso, uma limitação da base é que a informação sobre

<sup>1</sup> O IBGE sugere que a fronteira entre a indústria de transformação e outras atividades nem sempre é clara e que parte de "definições convencionadas" na divisão dos setores. Nesse sentido, o órgão sustenta que há diferenças importantes nos bens produzidos, que permite os classificar em diversas outras categorias.

<sup>2</sup> Na divisão do IBGE os serviços são categorizados de diversas maneiras. No presente trabalho, essas atividades são contempladas em um único setor de serviços.

<sup>3</sup> O período analisado vai de 2003 a 2013. Assim, na realidade, a base contém informações de 2002 a 2013, mas todas as observações do ano de 2002 foram descartadas, uma vez que não

o crédito é relativa ao volume acessado, de modo que as condições de custo não são observadas. Por outro lado, uma atratividade da base reside na possibilidade de verificar o efeito do capital intangível na produção, variável usualmente negligenciada em trabalhos empíricos. No entanto, nos anos iniciais da amostra, há muitas observações não disponíveis sobre o capital intangível. Assim, nas estimações, compara-se os diferentes métodos de tratamento desses valores faltantes.

Por sua vez, os dados obtidos junto à RAIS complementam a base do Economática, ao proporcionar o estoque trabalhadores. A base de dados da RAIS contém também a informação de escolaridade de cada trabalhador registrado na firma ao longo do ano. Com a disponibilidade de informações de escolaridade, é possível que se agrupe os trabalhadores em diferentes categorias de qualificações. Nesse sentido, outra virtude da base reside na possibilidade de relacionar o desempenho produtivo das firmas com o perfil da mão-de-obra. Isso proporciona uma estimativa mais realista da contribuição desse fator no total produzido. Assim, os trabalhadores foram agrupados em três categorias, nas quais a qualificação aumenta conforme a numeração:

- Grupo 1: quantidade de trabalhadores com grau de escolaridade igual ou menor ao ensino médio incompleto;
- Grupo 2: quantidade de trabalhadores com ensino médio completo ou ensino superior incompleto;
- Grupo 3: quantidade de trabalhadores com ensino superior completo, mestrado ou doutorado;

Como serão utilizadas técnicas de análise em painel, eliminou-se firmas que apresentaram duas ou menos observações após a exclusão das faltantes. Com isso, tem-se um conjunto de dados organizados em painel não balanceado, com 7.719 observações de 1.054 firmas. A seção seguinte apresenta as estatísticas descritivas da base, bem como um panorama do financiamento de terceiros das firmas da amostra. Como foi citado anteriormente, a amostra contempla firmas que estiveram listadas na bolsa ao menos por três anos no decorrer do período. Nesse sentido, o conjunto é composto por firmas consideradas de grande porte na economia brasileira. Assim, as firmas da amostra não representam a realidade da maioria das pessoas jurídicas no Brasil, predominantemente de pequeno e médio portes. Nesse sentido, as características descritivas que serão apresentadas podem não corresponder à realidade dos setores como um todo, mas à realidade uma pequena fatia.

---

há dados do estoque de 2001. Ressalta-se que os anos finais e iniciais de cada firma variam, porque esse horizonte temporal é determinado pela entrada e saída das firmas da bolsa.

Nesse aspecto, ressalta-se também que há vantagens na utilização desse grupo de firmas. Em primeiro lugar, conforme sustentam Moura e Pinheiro (2001), para firmas de capital aberto os balanços são fontes confiáveis de informações. Por essa razão, e em segundo lugar, são firmas cujo acesso ao crédito para investimento é maior, então os empréstimos bancários são uma potencial forma de financiamento dos projetos, ao contrário de firmas menores, cuja restrição é alta. Esse ponto foi abordado na contextualização do ciclo de crédito, onde se viu que os empréstimos de grandes quantias foram os que mais cresceram no período. Em terceiro, são firmas que têm a opção de financiamento via mercado de capitais, além dos empréstimos bancários e do financiamento com lucros retidos. Para os propósitos da análise, os segundo e terceiro pontos são importantes porque demonstram que as firmas têm opções distintas de financiamento. Isso é essencial na análise proposta porque, visto que há possibilidades de escolha das fontes, gera um fator de variação no grau de financiamento de terceiros.

#### 4.0.1 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DA BASE DE DADOS

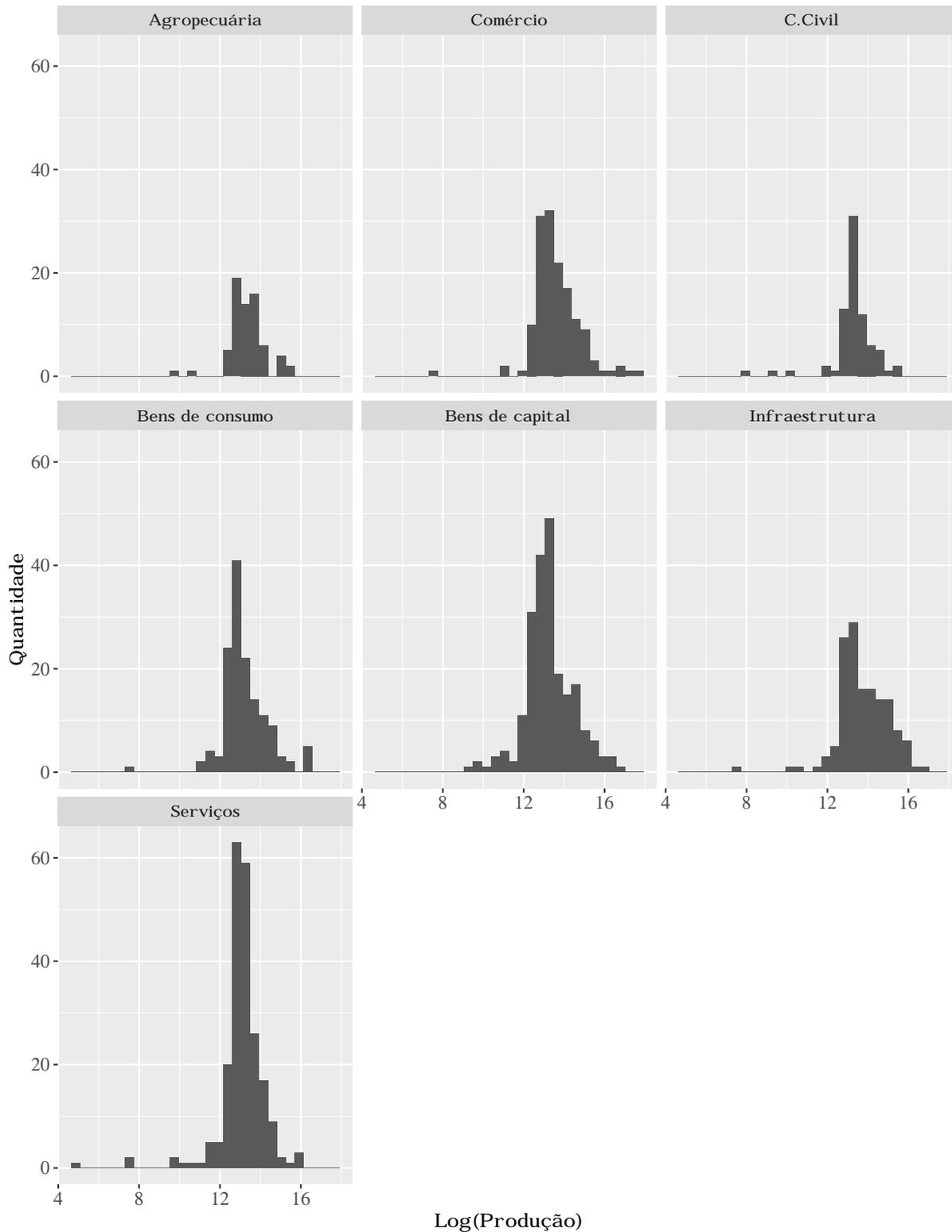
Na presente seção, apresenta-se a estrutura de produção que caracteriza cada setor. Por estrutura de produção, entende-se a combinação dos fatores produtivos utilizados pelas firmas. A maneira como as firmas combinam os fatores de produção, nos diferentes setores, é essencial para compreender os efeitos do financiamento de terceiros na produtividade. Conforme apresentado na revisão de literatura, em diversos trabalhos verificou-se que a intensidade do uso de cada fator é determinante na direção dos efeitos. Além disso, apresenta-se um panorama do financiamento de terceiros nas firmas da amostra, com ênfase na evolução dessa variável ao longo do período, para cada setor. A velocidade de expansão da liquidez foi outro aspecto importante na direção do efeito, pontuado por alguns estudos.

Em primeiro lugar, a Figura 4 apresenta o histograma da produção por firma, no logaritmo da média do período, para cada setor separadamente. No apêndice A, a Tabela 13 apresenta as medidas de distribuição da produção e das demais variáveis, nos diferentes setores.

Com intuito de analisar a estrutura produtiva de cada setor, serão apresentadas duas tabelas e duas figuras, que contêm notas descritivas dos dados apresentados. Em primeiro lugar, a Tabela 5 apresenta a média das variáveis do modelo, para cada setor. Essas medidas proporcionam uma visão geral acerca da utilização dos fatores. Nessa tabela, acrescentou-se a razão do valor dos intangíveis sobre o valor do imobilizado, com intuito de verificar a proporção entre os dois tipos de capital. As informações da Tabela 5 são complementadas pela Figura 5, que apresenta a evolução dos capitais imobilizado e intangível ao longo do período, para cada setor. Por sua vez, a Tabela 6 apresenta o percentual dos grupos de qualificação no total dos trabalhadores para cada setor. As

Figura 4 – Distribuição da produção média por firma, em logaritmo, nos diferentes setores.

Em linhas gerais, observa-se que a produção média das firmas apresenta distribuição próxima da normal, nos diferentes setores, com certo grau de assimetria à esquerda.



Fonte: Elaboração própria.

informações da Tabela 6 são complementadas com a Figura 6, que mostra, no período, a evolução da participação dos grupos de trabalhadores no total da mão-de-obra.

Tabela 5 – Média das variáveis do modelo, por setor

Os dados da tabela foram obtidos agrupando somente por setor e tirando a média para cada variável. O setor de infraestrutura apresenta a maior produção média entre as atividades. Esse setor se destaca, também, por ter o maior grau de financiamento de terceiros e o maior valor dos ativos intangíveis. Além disso, é o terceiro setor em número de trabalhadores e no valor dos ativos imobilizados. A atividade de infraestrutura apresenta também uma razão elevada de ativos intangíveis sobre o imobilizado, relativamente aos demais setores. O segundo setor com maior produção média é o de comércio. A atividade comercial tem o menor valor dos ativos imobilizados, o segundo menor dos intangíveis e é o segundo que menos utiliza mão-de-obra. Trata-se, também, da atividade com menor grau de financiamento de terceiros. O setor agropecuário apresenta o maior valor médio de ativos imobilizados, enquanto utiliza relativamente poucos trabalhadores e ativos intangíveis. A importância do imobilizado em relação ao intangível é notada na baixa razão entre essas medidas comparativamente a outros setores. Nesse setor, observa-se também um alto grau de financiamento de terceiros médio comparado aos demais. Os setores industriais de bens de consumo e de bens de capital e duráveis se caracterizam pelo alto valor do imobilizado e baixo valor do intangível, assim como o setor agropecuário. Contudo, ao contrário do agropecuário, são setores que utilizam muita mão-de-obra. O setor de construção destaca-se por ser o terceiro com maior valor do intangível. O setor de serviços é o que apresenta menor valor médio da produção. Nesse caso, trata-se da atividade que mais utiliza mão-de-obra, em média, e é o único setor em que razão do intangível sobre imobilizado é maior que um.

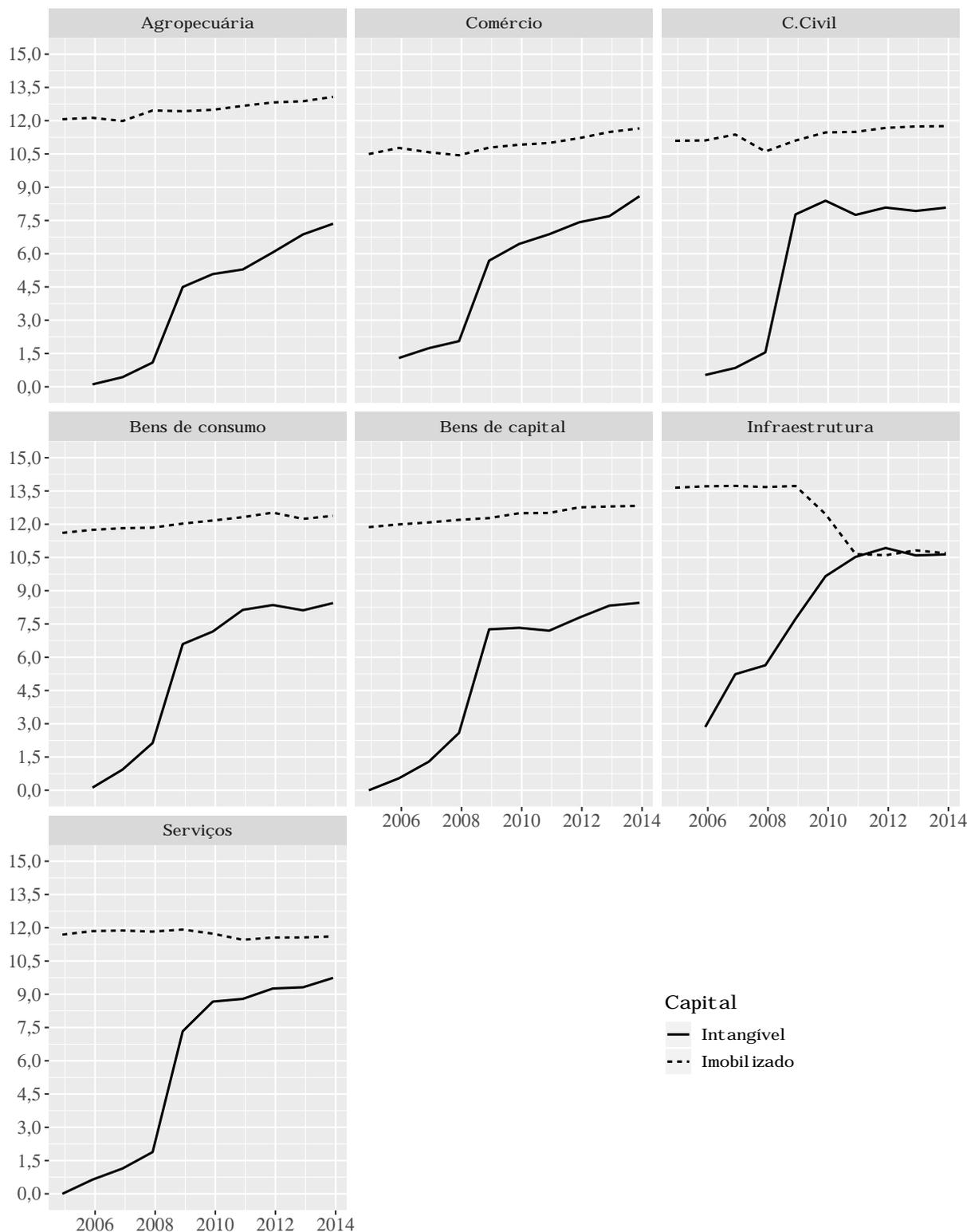
Setor	log(Produção)	log(Imobilizado)	log(Intangível)	Intangível/Imobilizado	Financiamento	Trabalhadores
Agropecuária	13,41	12,47	4,23	0,01	15,98%	339,90
Comércio	13,62	10,96	5,66	0,20	9,42%	437,52
C.Civil	13,25	11,35	6,48	0,17	10,26%	786,31
Bens de consumo	13,26	12,03	5,75	0,10	10,63%	1.081,04
Bens de capital e duráveis	13,31	12,34	5,70	0,06	11,91%	840,55
Infraestrutura	13,94	12,34	8,79	0,61	19,21%	1.003,15
Serviços	13,05	11,70	6,67	1,15	11,33%	1.385,72

Fonte: Elaboração própria.

Em resumo, há diferenças importantes quanto à composição dos fatores de produção nos setores. Nas indústrias de bens de consumo e de bens de capital e duráveis, observa-se a utilização intensiva de trabalhadores e capital imobilizado. Além disso, a mão-de-obra concentra-se nos grupos de baixa qualificação: ainda que se observe uma tendência de queda dos trabalhadores do Grupo 1 ao longo do período e crescimento da mão-de-obra qualificada, são setores onde os trabalhadores do Grupo 2 foram mais presentes em todos os anos da amostra. Os ativos intangíveis nessas atividades, embora tenham se elevado no decorrer do período, ainda apresentam valor distante do imobilizado. Em linhas gerais, são setores que se caracterizam pela complementariedade entre capital físico e mão-de-obra menos qualificada.

Figura 5 – Evolução do capital intangível e imobilizado, em logaritmo da média do ano, em cada setor.

Todos os setores apresentaram um aumento brusco no valor do intangível entre 2008 e 2009. Nos setores de construção, infraestrutura e serviços, nota-se um menor distanciamento das linhas. Assim, ainda que o imobilizado tenha maior valor, a razão entre os valores é menor que nos demais setores, o que corrobora as médias apresentadas na Tabela 5. Os setores de comércio e construção apresentam um baixo valor do imobilizado ao longo do período, comparado aos demais setores. Por sua vez, no setor agropecuário e nas indústrias, exceto a de construção, o imobilizado manteve uma trajetória levemente ascendente e há maior distanciamento entre os valores dos diferentes capitais.



Fonte: Elaboração própria.

No setor agropecuário, nota-se o alto valor dos imobilizados, baixo valor dos intangíveis e baixo número de trabalhadores. Isso indica o uso intensivo de capital físico em detrimento da mão-de-obra e intangíveis na produção agropecuária, revelando a mecanização das atividades produtivas primárias. Ressalta-se que a amostra contempla firmas de maior porte, que não refletem a realidade da maior parte dos produtores agropecuários. Um aspecto notável é que houve um aumento da participação dos trabalhadores qualificados no decorrer do período, enquanto os trabalhadores menos qualificados reduziram sua participação (tanto os do Grupo 1 quanto os do Grupo 2). Nesse sentido, em 2011, os trabalhadores do Grupo 3 passaram a ser maioria no quadro de mão-de-obra. Em linhas gerais, mostra-se um setor intensivo em capital físico. No setor de comércio, as firmas passaram a utilizar mais mão-de-obra qualificada, mas a grande massa de trabalhadores ainda é de baixa qualificação. No entanto, apresenta baixa média de trabalhadores. Essa atividade se caracteriza pela alta produção e por não utilizar muitos fatores comparativamente aos demais.

Tabela 6 – Percentual dos grupos de qualificação no total de trabalhadores, média por setor

O cálculo de participação foi feito para cada observação. Em seguida, agrupou-se por setor e calculou-se a média do período, sem segregação de ano. Proporcionalmente, a atividade de infraestrutura é a que mais emprega mão-de-obra qualificada (Grupo 3) e a que menos emprega mão-de-obra menos qualificada (Grupo 1). O setor de serviços também se destaca pela alta participação relativa dos trabalhadores qualificados. Nas atividades de agropecuária e construção, há menos diferença na participação entre os grupos, comparativamente aos demais setores. Nesses casos, os trabalhadores qualificados também são maioria. Os setores de comércio, de bens de consumo e de bens de capital e duráveis destacam-se pela baixa proporção de mão-de-obra qualificada. Nesses casos, há maioria de trabalhadores do Grupo 2.

Setor	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Agropecuária	26,2%	36,7%	37,1%
Comércio	21,9%	48,4%	29,59%
C. Civil	30,0%	29,4%	40,58%
Bens de consumo	27,3%	44,5%	28,29%
Bens de capital e duráveis	20,5%	43,8%	35,79%
Infraestrutura	12,1%	33,8%	54,19%
Serviços	14,1%	41,8%	44,1%

Fonte: Elaboração própria.

O setor de construção, por sua vez, caracteriza-se por utilizar pouca mão-de-obra e predominantemente qualificada, analogamente ao setor agropecuário. Entretanto, ao contrário do agropecuário, a construção civil é pouco intensiva na utilização de ativos imobilizados, comparativamente às demais atividades. Por fim, os setores de infraestrutura e serviços se destacam por utilizar muita mão-de-obra, com maioria de trabalhadores qualificados. Além disso, são os setores que apresentam maior valor dos intangíveis. Assim, essas duas atividades utilizam em grande medida fatores de produção que não podem assumir o papel de ativos colaterais. Não obstante, a infraestrutura também apresenta alto valor dos ativos imobilizados, enquanto o setor de serviços é o que apresenta menor valor nesse tipo de capital.

Figura 6 – Participação dos grupos de qualificação ao longo do período (em porcentagem), na média de cada setor.

O cálculo da média dos grupos foi feito agrupando setor e ano. Na infraestrutura, a proporção não se alterou de forma notável no decorrer do período. No comércio, observa-se uma queda da participação dos trabalhadores do Grupo 1 ao longo do período e predomínio dos trabalhadores do Grupo 2, além da elevação na participação dos trabalhadores do Grupo 3. Na agropecuária, houve um aumento da participação dos trabalhadores qualificados no decorrer do período, enquanto os trabalhadores menos qualificados reduziram sua participação. Nas indústrias, exceto de construção, observa-se uma tendência de queda dos trabalhadores do Grupo 1 ao longo do período e crescimento da mão-de-obra qualificada nos anos finais da amostra. A construção destaca-se pelo movimento ascendente no percentual dos trabalhadores de alta qualificação no decorrer do período. O setor de serviços se caracteriza pelo uso intensivo de trabalhadores qualificados, que se elevou ao longo do período.

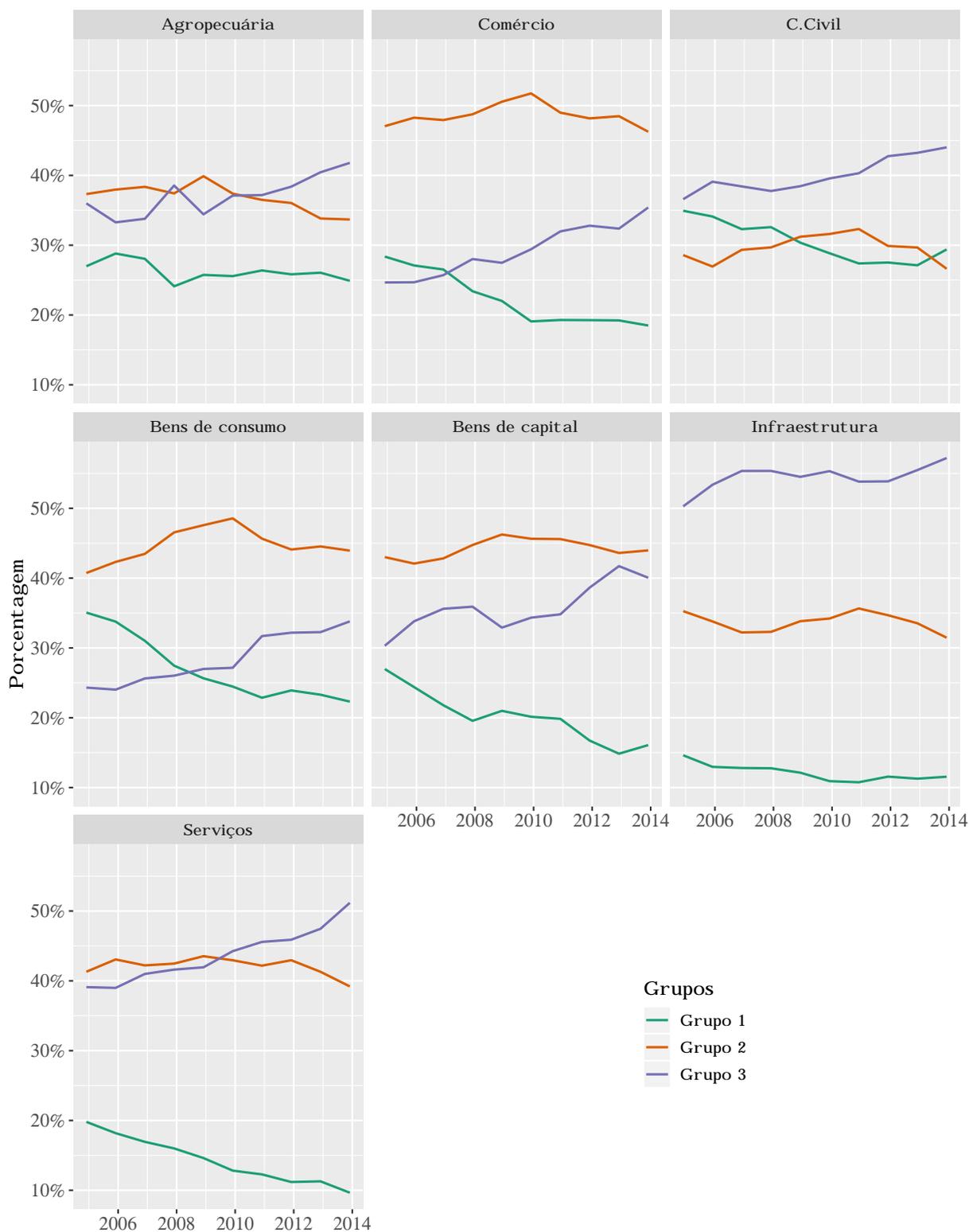
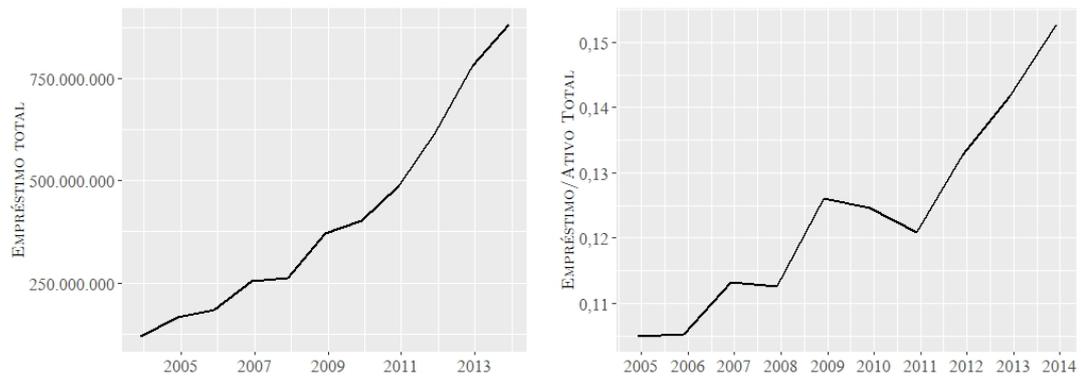
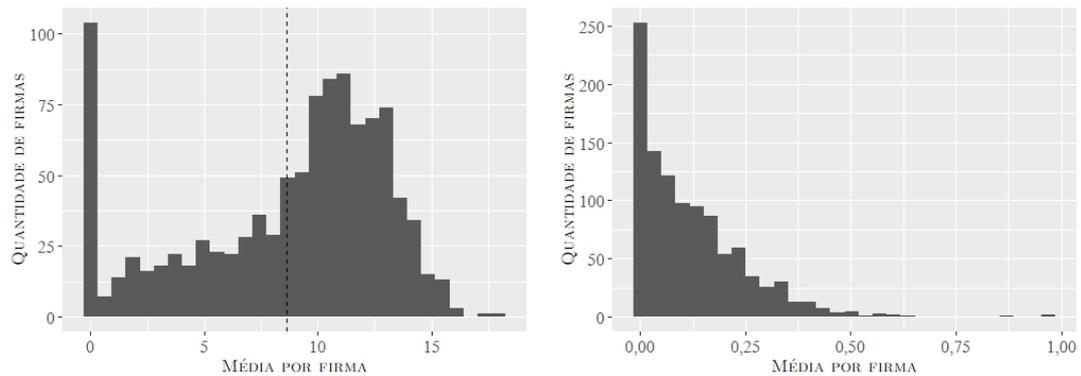


Figura 7 – Indicadores de financiamento na base de dados.

Os painéis da parte superior mostram a trajetória do crédito temporalmente, considerando todas as firmas da amostra. Os painéis inferiores demonstram a distribuição dos empréstimos entre as firmas da amostra. Em ambos painéis inferiores, tem-se a média por firma, considerando todo o período. No "painel (a)", o gráfico apresenta a evolução dos empréstimos totais. No "painel (b)", apresenta-se a proporção entre empréstimos e ativo total. O "painel (c)" mostra a distribuição do volume de crédito acessado, em logaritmo. O "painel (d)" mostra a média da proporção de empréstimos sobre ativo total para cada firma.



(a) Evolução anual do empréstimo total, todas as firmas (b) Evolução da média anual de Empréstimos/Ativo, todas as firmas



(c) Distribuição dos empréstimos(em log), média de cada firma no período (d) Distribuição de Empréstimos/Ativo, média de cada firma no período

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 7 apresenta quatro painéis que mostram indicadores do financiamento de terceiros na amostra. No "painel (a)", o gráfico apresenta a evolução dos empréstimos totais e revela o crescimento do volume de crédito acessado pelas firmas, sobretudo nos anos finais da amostra. Essa trajetória indica que o endividamento das firmas foi alavancado no período posterior ao auge da crise financeira internacional. No "painel (b)", demonstra-se que em 2009 e 2010 houve uma redução da proporção entre empréstimos e ativo total, que voltou a apresentar crescimento a partir de 2011. Isso implica que as firmas passaram a se financiar com mais recursos de terceiros comparativamente aos anos anteriores.

Por sua vez, o "painel (c)" indica que o acesso ao crédito tem distribuição próxima da normal, em que as observações se concentram acima da média (demonstrada na linha tracejada, igual a 9,76). Isso ocorre porque há muitas firmas que têm pouco acesso, o

que reduz a média e torna a distribuição menos simétrica. Por exemplo, precisamente 103 firmas não obtiveram crédito em nenhum instante do período. Por fim, no "painel (d)" observa-se que embora a proporção de empréstimos sobre ativo total tenha aumentado ao longo do tempo, conforme demonstrado no "painel (b)", a média por firma indica que, proporcionalmente, os empréstimos têm uma importância restrita. A maioria das firmas tem uma média abaixo de 25% do ativo total e apenas 12 firmas têm uma média superior à 50%.

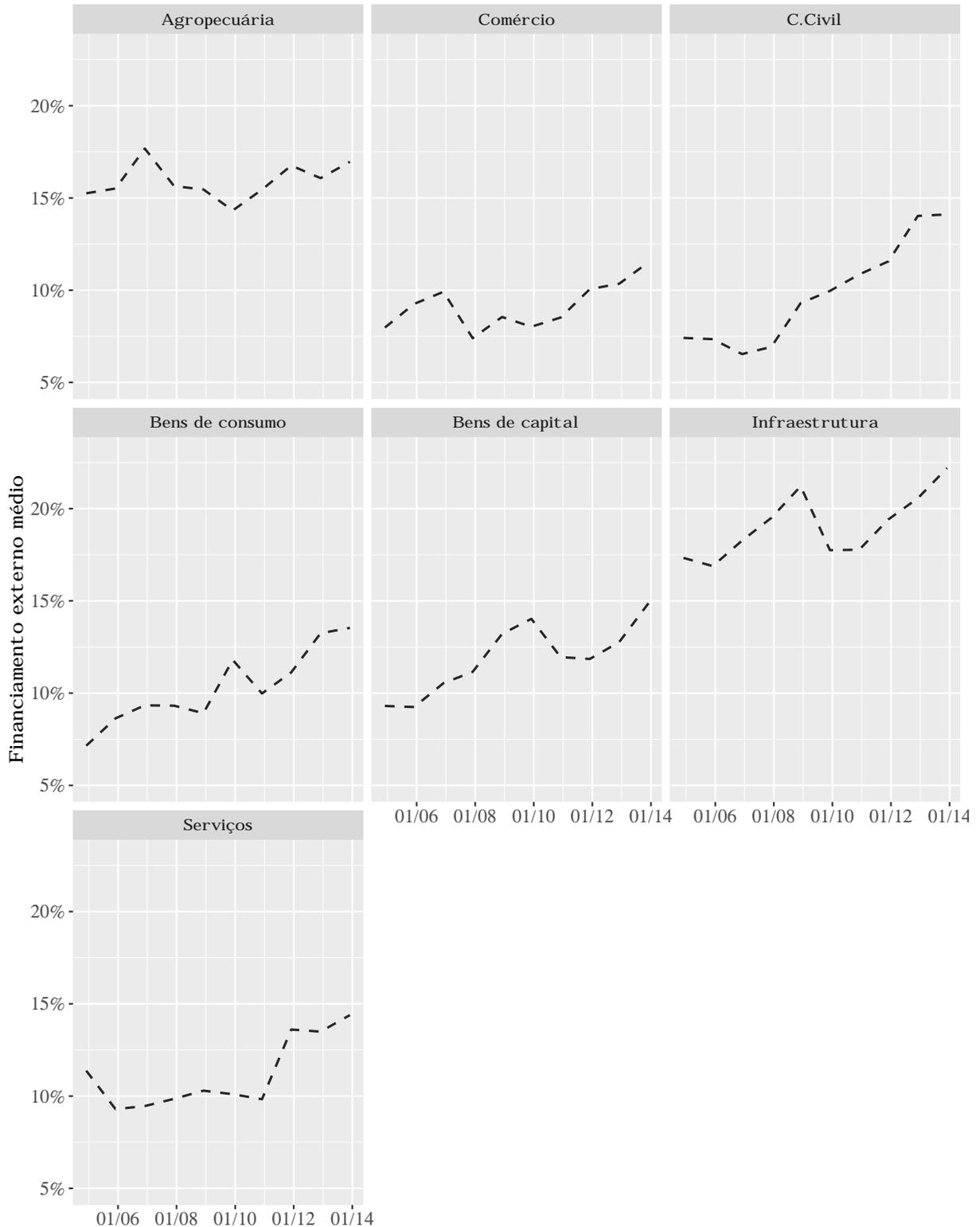
Em relação aos setores, a Figura 8 apresenta a evolução no financiamento médio no decorrer do período. O intuito é observar se em algum dos setores houve um aumento acelerado do financiamento de terceiros. Primeiramente, é notável que os setores de infraestrutura e agropecuária apresentam as maiores médias de financiamento de terceiros ao longo do período, enquanto o setor de comércio apresenta as menores médias, o que vai ao encontro dos dados apresentados na Tabela 5. No geral, os setores apresentaram uma trajetória de crescimento do financiamento de terceiros, com pontos de queda. Destaca-se que o setor de construção elevou continuamente seu grau de financiamento, enquanto o setor de serviços apresentou um aumento pontual no ano de 20011.

Por fim, a Figura 9 mostra a relação entre a produção em logaritmo e o grau de financiamento de terceiros, para os diferentes setores. Em linhas gerais, não há um indicativo de que graus mais baixos de financiamento correspondam a níveis menores de produção. No geral, os dados de produção estão bastantes dispersos em torno da reta, sobretudo quando se observa as faixas menores de financiamento.

Ainda que houvesse uma relação nítida entre produção e financiamento de terceiros, não asseguraria que a produtividade é afetada pela questão financeira. Nesse sentido, o importante no contexto do trabalho é analisar a medida de produção relativa aos fatores que cada firma possui. Para isso, deve-se obter parâmetros de contribuição dos diferentes fatores na produção. O modelo empírico e os métodos de estimação são apresentados no seguinte capítulo e, em seguida, analisa-se os resultados obtidos do modelo.

Figura 8 – Evolução do financiamento de terceiros, média do ano, em cada setor.

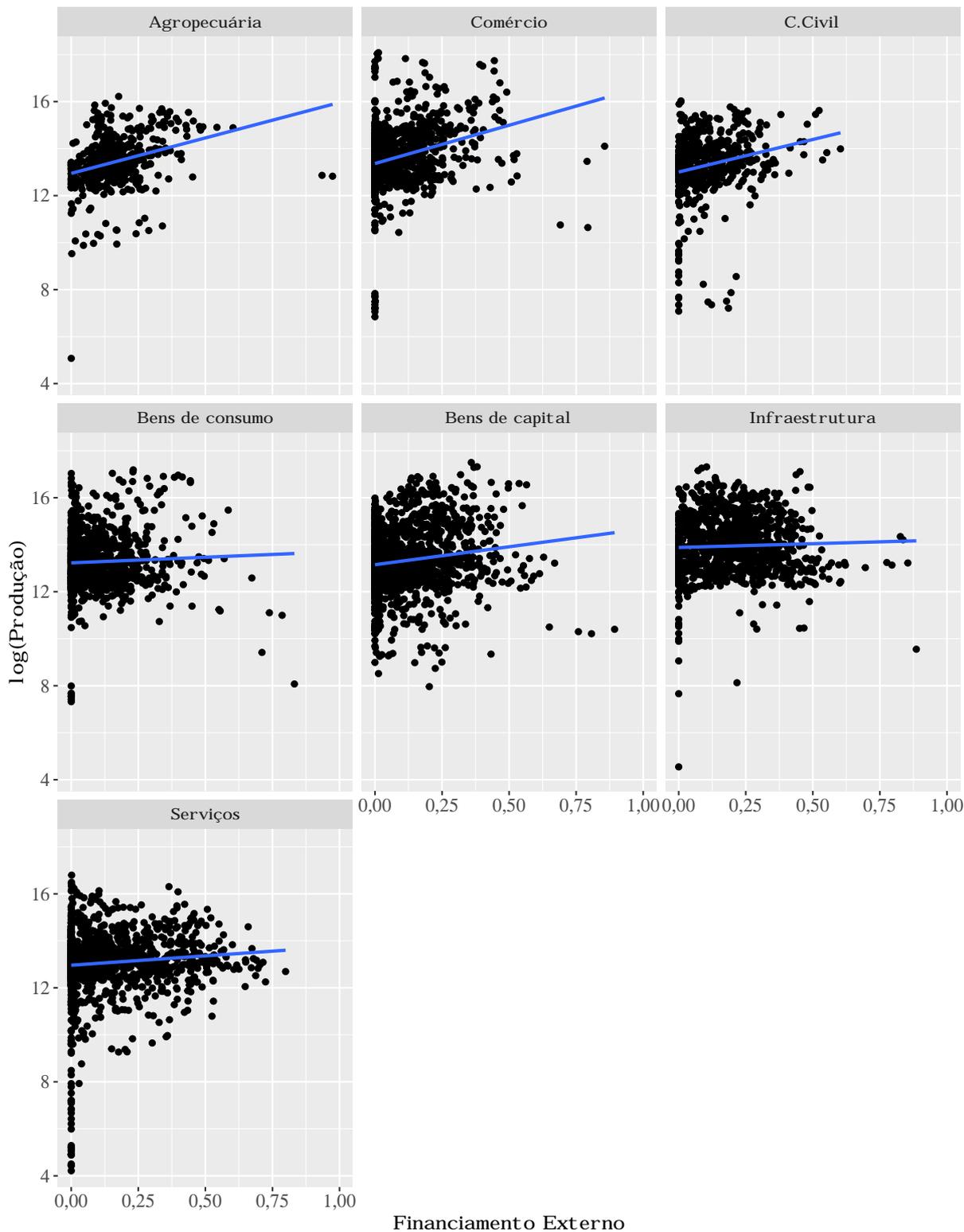
Os setores que mais elevaram o financiamento médio em relação ao início do período foram os de bens de consumo, de bens de capital e duráveis, de construção civil e de infraestrutura. Em três deles (bens de consumo, bens de capital e duráveis e infraestrutura), observa-se uma tendência: houve um aumento do financiamento de terceiros até meados do período, seguido por um ponto de ruptura, em anos próximos da crise internacional. Foi nesse intervalo que os bancos privados reduziram a oferta de crédito destinada ao setor produtivo. Nos anos subsequentes à crise, retomou-se o processo de aumento do financiamento de terceiros. No setor de construção, observa-se uma elevação continuada do indicador em todo período. Por sua vez, o setor de serviços elevou abruptamente sua medida de financiamento durante o ano de 2011. Por fim, nos setores de agropecuária e comércio, não se observa uma tendência de crescimento dessa variável no decorrer do período.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 9 – Relação entre produção e financiamento de terceiros nos diferentes setores.

Cada ponto no gráfico representa uma observação e a linha azul representa a reta de regressão linear. Nos setores de agropecuária, construção civil e comércio a reta é mais inclinada que nos demais. Nesses casos, há uma tendência de que, quando o financiamento de terceiros se eleva, a produção também aumenta. Com isso, em graus mais elevados de financiamento a produção tende a se concentrar em quantidades maiores. No entanto, não há nesses setores - tampouco nos demais - um indicativo de que graus mais baixos de financiamento correspondam a níveis menores de produção.



Fonte: Elaboração própria.

## 5 METODOLOGIA

No presente capítulo, apresenta-se o modelo empírico, a medida de produtividade e os métodos utilizados para analisar a relação de interesse. O modelo consiste em uma função de produção conforme a abordagem dos modelos de fronteira estocástica, amplamente utilizados em análises de produtividade. Essa classe de modelos fora desenvolvida com intuito de estimar a capacidade máxima de produção das firmas, a partir da qual será mensurada a distância que cada uma está de seu potencial produtivo (MEDRANO, 2008). A equação 5.1 representa a função de produção a ser estimada, do tipo Cobb-Douglas:

$$\begin{aligned} \log(\text{Produção}_{it}) = & \beta_0 + \beta_1 \log(\text{Imobilizado}_{it}) + \beta_2 \log(\text{Intangível}_{it}) + \beta_3 \log(\text{Grupo1}_{it}) \\ & + \beta_4 \log(\text{Grupo2}_{it}) + \beta_5 \log(\text{Grupo3}_{it}) + \eta \text{Crescimento}_{RL} + v_{it} - u_{it} \end{aligned} \quad (5.1)$$

A equação 5.1 é a especificação básica do modelo. Conforme apresentado no capítulo anterior, a produção é obtida pela soma da receita líquida anual e da variação líquida dos estoques no ano. Por sua vez, as variáveis explicativas são os fatores de produção observados. O capital imobilizado é obtido pelo valor de mercado dos ativos físicos na data do balanço. Analogamente, o intangível corresponde ao valor de mercado dos ativos não-físicos na mesma data. Foi adicionado uma variável de crescimento das receitas líquidas, com intuito de controlar choques de receita internos à firma.

A mão-de-obra é dividida em três grupos de qualificação, de acordo com a escolaridade: o Grupo 1 corresponde aos trabalhadores sem ensino médio completo e consistem, portanto, na mão-de-obra menos qualificada; o Grupo 2 corresponde aos trabalhadores com ensino médio completo e/ou superior incompleto; o Grupo 3 corresponde aos trabalhadores com ensino superior completo, mestrado e/ou doutorado completos e consistem, assim, na mão-de-obra mais qualificada. A variável de financiamento de terceiros não foi explicitada nessa especificação: antes de incluí-la, convém apresentar a ideia de fronteira estocástica, para que se entenda a definição de produtividade no modelo.

Nos modelos de fronteira estocástica, o termo de erro é segmentado em dois componentes:  $v_{it}$  capta os choques aleatórios fora do controle das firmas e  $u_{it}$  capta os efeitos não observados de cada unidade. Se os elementos não observados exercessem um efeito irrisório sobre a produção, a quantidade produzida por cada firma seria determinada pelo vetor de fatores e pelas condições do ambiente, em que se inclui o nível de demanda, as condições climáticas, entre outras. Nesse caso, firmas com fatores semelhantes e sujeitas aos mesmos choques externos estariam no mesmo nível de produção. A concepção de fronteira advém dessa ideia: a fronteira representa pontos de máxima produção alcançável por cada vetor de fatores em um certo domínio. Nota-se que fronteira tem caráter estocástico, porque a produção máxima depende de choques aleatórios externos.

Por sua vez, o termo  $-u_{it}$  representa o desvio da produção observada em relação à fronteira. Como a fronteira representa a produção máxima possível,  $-u_{it}$  é sempre não-positivo (ou  $u_{it}$  é sempre não-negativo). Nos modelos de fronteira estocástica, esse componente é denominado termo de ineficiência e corresponde aos aspectos não observados das firmas. Em outras palavras, conceito de ineficiência nos modelos de fronteira corresponde a todos os elementos que não podem ser observados - ou controlados totalmente - que geram perda de produtividade (LOVELL, 1993). Nesse sentido, diferenças tecnológicas, diferenças na eficiência de alocação e quaisquer fatores não observados que impliquem diferenças na produtividade serão captados pelo desvio. Segundo Zhang (2012), as análises de fronteira buscam controlar o aspecto tecnológico incluindo variáveis de controle, como setor, porte e outros. Não obstante, se persistem diferenças tecnológicas, isso será refletido no termo de ineficiência.

O termo de ineficiência será a medida de produtividade utilizada no presente trabalho. Os modelos de fronteira estocástica de Batesse & Coelli (1995) e de efeitos fixos, que serão utilizado neste trabalho, não requerem a suposição de independência entre o termo não observado e os regressores. Portanto, nessas abordagens, permite-se que a ineficiência tenha relação com os fatores de produção observados. Contudo, quando permite-se haver essa correlação, a utilização de variáveis de controle invariantes no tempo, como o setor, não pode ser isolada do termo não observado. Isto é, não se distingue o efeito não observado da ação de variáveis constantes. Para evitar esse problema, a estimação do modelo será realizada para cada setor separadamente. Essa estratégia tem o sentido de controlar a tecnologia e os choques externos, mas com uma vantagem em relação à utilização de *dummies* setoriais: na medida em que os fatores tendem a ter importância distinta em cada atividade, estimar os parâmetros separadamente permite compreender o efeito dos fatores nos diversos setores.

No modelo de fronteira, a variável de financiamento de terceiros será incluída de forma indireta, isto é, não será posta como um dos regressores na equação 5.1. Como o modelo de fronteira tem uma medida de produtividade explícita, busca-se mensurar como o financiamento de terceiros a afeta. Além disso, no contexto dos modelos de fronteira, existem métodos específicos que incluem variáveis explicativas da ineficiência, o que é uma vantagem em relação a outras abordagens. Nesse caso, uma equação adicional é necessária na especificação do modelo, que relaciona o termo  $u_{it}$  à medida de financiamento. Essa relação será demonstrada adiante, na equação 5.2. Optou-se por essa forma de mensuração porque, conforme Kumbhakar & Lovell (2003), a inclusão de uma variável explicativa da produtividade diretamente na função de produção só faz sentido caso a variável esteja relacionada especificamente à estrutura produtiva. Segundo os autores, o efeito de aspectos gerenciais e do ambiente competitivo devem ser mensurados a partir da relação dessas variáveis com a ineficiência.

Não obstante, como os dados estão organizados em painel, é possível incluir o financiamento de terceiros diretamente na função de produção e utilizar técnicas tradicionais de controle do efeito não observado, com intuito de comparar os resultados dos modelos. Nota-se que a equação 5.1 é semelhante a um modelo convencional de dados painel com termo não observado, exceto pelo caráter de fronteira. Isso será útil como um *benchmark* para o modelo de fronteira. Nas seguintes seções, apresenta-se as duas formas de estimação dos parâmetros. Em primeiro lugar, descreve-se brevemente os métodos desenvolvidos nos modelos de fronteira e apresenta-se o modelo de Battese e Coelli (1995), que será utilizado para estimar os parâmetros na análise de fronteira. Em seguida, apresenta-se o modelo de efeitos fixos, que será utilizado como *benchmark* na análise.

## 5.1 MODELO DE FRONTEIRA ESTOCÁSTICA

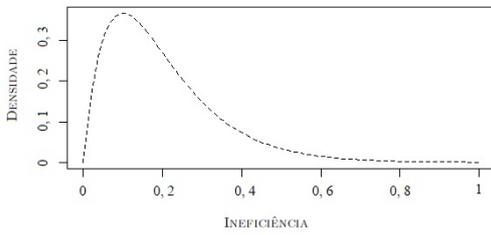
Os modelos de fronteira têm origem nos trabalhos de Aigner, Lovell & Schmidt (1977) e Broeck & Meeusen (1977). Assim como em diversos trabalhos sequentes, esses autores desenvolveram métodos cuja proposta é atribuir uma distribuição *a priori* para cada componente do erro, que serão utilizadas na modelagem de uma função densidade da produção. Usualmente estima-se os parâmetros da função densidade pelo método da Máxima Verossimilhança, embora possa se utilizar a abordagem Bayesiana.

Em relação ao componente do erro associado aos eventos aleatórios externos, não há restrições quanto à direção do efeito, isto é, os fatores isentos do controle das firmas podem aumentar ou reduzir a produção potencial, deslocando a fronteira para cima ou para baixo do que possibilita a parte determinística. Assim, a esse componente é usualmente atribuída uma distribuição normal com média zero e desvio-padrão  $\sigma_v^2$  (BATTESE, 1993). Por outro lado, como o termo de ineficiência é sempre não-negativo, requer-se que a distribuição seja unicaudal. A Figura 10 demonstra as principais distribuições propostas para a ineficiência na literatura, segundo Medrano (2008): a gama, a log-normal, a normal truncada em zero e a exponencial.

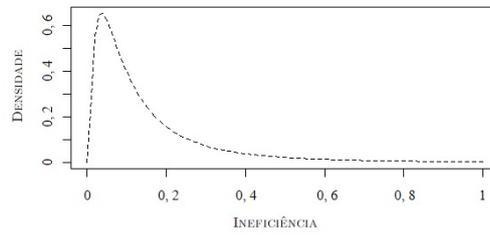
A distribuição normal truncada é a mais utilizada nas análises empíricas (KUMBHAKAR, LOVELL, 2003). Além disso, o estabelecimento do ponto de truncagem igual a zero representa uma suposição teórica de que a densidade da ineficiência se concentra próxima do ponto de origem, determinado pela média (MEDRANO, 2008). Nesse contexto, alguns trabalhos criam funções para determinar o valor da média, que é o caso de alguns modelos que incluem uma variável explicativa da ineficiência.

A proposta de inclusão dessa variável ocorreu em diversos modelos de fronteira estocástica, a partir dos trabalhos seminais de Pitt & Lee (1981) e Kalirajan (1981). Isso emergiu diante do interesse crescente em identificar quais variáveis estariam relacionadas à perda de produtividade. Por sua vez, Huang & Liu (1994) foram os primeiros autores a incluir a variável explicativa em uma função linear que determina a média da ineficiência.

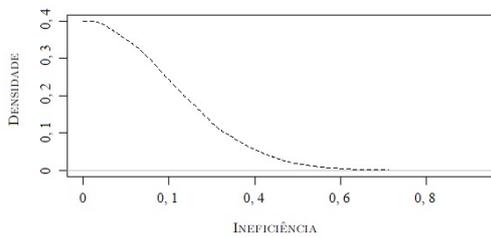
Figura 10 – Principais propostas para distribuição do termo de ineficiência.



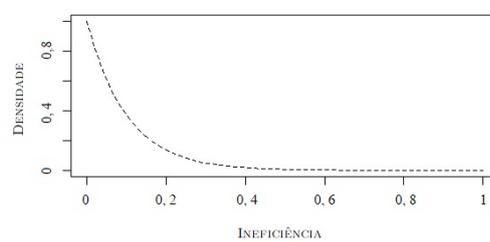
(a) Gama



(b) Log-Normal



(c) Normal-Truncada



(d) Exponencial

Fonte: Elaboração própria.

Nesse modelo, assume-se que a ineficiência tem uma distribuição normal truncada, cujo ponto de truncagem é linearmente dependente das características das firmas. O modelo de Battese & Coelli (1995) é uma extensão do modelo de Huang & Liu (1994), que foi desenvolvido especificamente para o caso de dados em painel. Uma vantagem desse modelo em relação aos demais é que evita-se a suposição de que o termo não observado é constante, o que implicaria supor que os aspectos que levam à perda de produtividade não são corrigidos pelas firmas ao longo do tempo.<sup>1</sup> Nesse sentido, o modelo tem especificação semelhante à equação 5.1, com o incremento:

$$u_{it} = \delta_1 \text{Financiamento}_{it} + w_{it} \quad (5.2)$$

Como a variável de financiamento está em proporção, foi multiplicada por 100. Isso permite que se mantenha a interpretação de variação percentual da variável explicativa. Se a inserção da variável for como proporção, então uma mudança de 1 unidade corresponde a uma mudança de 100 pontos percentuais. Quando multiplica-se por 100, a mudança de uma unidade significa um ponto percentual. Isso permite interpretar a relação entre as variáveis como elasticidade.  $w_{it}$  consiste no erro aleatório que afeta a ineficiência. Segundo

<sup>1</sup> Quando há poucos períodos na amostra, essa suposição é menos restritiva, mas para amostras com muito períodos trata-se de uma hipótese muito restritiva.

Battese & Coelli (1995), o termo  $w_{it}$  é definido pela truncagem da distribuição normal com média zero e variância  $\sigma_u$ , isto é, caso o parâmetro  $\delta_1$  seja igual a zero e/ou não significativo, o termo de ineficiência tem distribuição  $NT(0, \sigma_u)$ . Nas demais situações, caso o sinal de  $\delta_1$  seja positivo, o financiamento de terceiros tem relação positiva com a ineficiência, isto é, tem relação negativa com a produtividade. Em outras palavras, caso  $\delta_1$  seja positivo, um aumento no grau de financiamento de terceiros eleva o desvio médio da produção em relação à fronteira.

Diante do contexto apresentado e considerando a literatura existente, espera-se um sinal ambíguo de  $\delta_1$ . Isto é, ao passo que a análise é feita com corte setorial, espera-se que o sinal de  $\delta_1$  seja positivo em algumas atividades e negativo em outras, indicando que o efeito do financiamento de terceiros sobre a produtividade é distinto entre os setores. Conforme foi apresentado na revisão de literatura, alguns trabalhos apontam essa distinção no sinal do parâmetro. A razão disso é que as atividades têm características peculiares e, conforme apresentado na descritiva da base de dados, a composição dos fatores de produção é diferente entre elas. De maneira geral, aponta-se para três questões que podem determinar a direção do efeito.

Em primeiro lugar, a intensidade do uso de mão-de-obra qualificada. Alguns trabalhos concluem que a redução da restrição financeira ou o aumento da alavancagem geram efeitos positivos sobre a produtividade em setores que utilizam trabalhadores qualificados intensivamente, em detrimento da mão-de-obra de baixa qualificação (FONSECA, VAN DOORNIK, 2019; NUNES, SEQUEIRA, SERRASQUEIRO, 2007). Nesses casos, a ampliação dos recursos disponíveis, que é esperada diante do aumento do financiamento de terceiros ao longo de um período, pode compensar os custos financeiros adicionais, porque os recursos tendem a ser alocados em fatores de alta produtividade. Caso contrário, o alto custo do crédito no Brasil pode afetar dinâmica produtiva e a eficiência das firmas. Em segundo, a importância dos ativos intangíveis na produção de cada setor. A formação dos intangíveis geralmente requer altos níveis de financiamento, porque incorrem em maiores riscos aos credores (ALMEIDA, CAMPELLO, 2007; BADIA, SLOOTMAEKERS, 2009). Nesse caso, se não há autofinanciamento, recorre-se aos terceiros. Na ausência dele, há restrições financeiras que impedem o aumento da produtividade. Por sua vez, os ativos imobilizados podem ser utilizados em maior ou menor intensidade de acordo com a demanda, ou seja, o estoque de capital existente muitas vezes é suficiente, não sendo necessário a formação recorrente desse fator. Por fim, a velocidade da expansão do financiamento de terceiros. Alguns trabalhos apontam que ciclos de aumento intenso da liquidez podem reduzir a produtividade, ao reduzirem a eficiência dos gestores (ANDREN, JANKENSGARD, 2015; LEVINE, ZERVOS, 1999).

A estimação dos parâmetros é realizada pela forma tradicional dos modelos de fronteira, isto é, pela derivada parcial (em relação aos parâmetros  $\beta$ ,  $\delta$ ,  $\sigma_S^2$ ,  $\gamma$ ) da função

de Máxima Verossimilhança do logaritmo da produção (representada por  $y_{it}$ ). A função de Máxima Verossimilhança segue Battese & Coelli (1995) e tem forma:

$$\begin{aligned}
 L(\boldsymbol{\beta}, \boldsymbol{\delta}, \sigma_S^2, \sigma; y) = & -\frac{1}{2} \left( \sum_{i=1}^N T_i \right) \left\{ \ln 2\pi + \ln \sigma_S^2 \right\} \\
 & - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \left\{ \frac{(y_{it} - \mathbf{x}_{it}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{z}_{it}\boldsymbol{\delta})^2}{\sigma_S^2} \right\} \\
 & - \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \left\{ \ln \Phi(d_{it}) - \ln \Phi(d_{it}^*) \right\}
 \end{aligned} \tag{5.3}$$

Em que:

$$d_{it} = \frac{\mathbf{z}_{it}\boldsymbol{\delta}}{(\gamma\sigma_S^2)^{\frac{1}{2}}} \tag{5.4}$$

$$d_{it}^* = \frac{\mu_{it}^*}{[\gamma(1-\gamma)\sigma_S^2]^{\frac{1}{2}}} \tag{5.5}$$

$$\mu_{it}^* = (1-\gamma)\mathbf{z}_{it}\boldsymbol{\delta} - \gamma(y_{it} - \mathbf{x}_{it}\boldsymbol{\beta}) \tag{5.6}$$

Além disso, são parâmetros de variância <sup>2</sup>:  $\sigma_S = \sigma_v + \sigma$  e  $\gamma = \frac{\sigma}{\sigma_S}$ . Uma limitação dos modelos de fronteira é que se fundamentam em premissas de distribuição dos erros. Uma forma de verificar a validade dos resultados é comparando-os à modelos que não requerem tais premissas. No modelo de fronteira, a produtividade é mensurada através do comportamento do termo não observado. Para dados em painel, existem técnicas que permitem controlar esse elemento e não se fundamentam em premissas de distribuição. Na seguinte seção, apresenta-se o modelo de comparação, que utiliza a técnica de efeitos fixos.

## 5.2 MODELO DE EFEITOS FIXOS

O modelo de efeitos fixos é utilizado quando permite-se que o elemento não observado tenha relação com os regressores (WOOLDRIDGE, 2010). Como visto anteriormente, esse é a hipótese mais plausível considerando o problema abordado. Nesse caso, ressalta-se que, ao controlar os aspectos não observados, não se diferencia o efeito das variáveis não observadas e os aspectos invariantes no tempo. Por isso, mantém-se a estratégia de estimar

<sup>2</sup> Os parâmetros  $\boldsymbol{\beta}$ ,  $\boldsymbol{\delta}$ ,  $\sigma_S^2$ ,  $\gamma$  são desconhecidos. O princípio da Máxima Verossimilhança é de estimar valores dos parâmetros que tornam mais prováveis os dados observados. Nesse sentido, a estimação dos parâmetros de variância depende da premissa de distribuição dos erros, pois os valores de  $\sigma_S$  e  $\gamma$  são estimados ao aproximar a densidade dos erros obtidos na amostra à densidade conjunta das distribuições - nesse caso, normal e normal truncada (BOGETOFT, OTTO, 2010).

os parâmetros para cada setor separadamente. Nesse caso, são feitas algumas alterações em relação ao modelo especificado na equação 5.1:

$$\begin{aligned} \log(Produção_{it}) = & \beta_1 \log(Imobilizado_{it}) + \beta_2 \log(Intangível_{it}) + \beta_3 \log(Grupo1_{it}) \\ & + \beta_4 \log(Grupo2_{it}) + \beta_5 \log(Grupo3_{it}) + \beta_6 Financiameto_{it} + \eta Crescimento + v_{it} + u_i \end{aligned} \quad (5.7)$$

O intuito desse método é de controlar os efeitos de variáveis não observadas e verificar o impacto do financiamento de terceiros na produção. Nesse caso, a interpretação é que obtém-se o efeito parcial do financiamento de terceiros na produção, quando controladas as demais variáveis (incluindo as não observadas). Em outras palavras, se o sinal do  $\beta_6$  for positivo, por exemplo, implica que o aumento do financiamento de terceiros eleva a produtividade, porque a produção aumenta controlados os efeitos dos demais fatores. Essa é uma forma de mensuração direta da relação entre financiamento e produtividade.

Assim como no modelo de fronteira, a variável de financiamento, que representa uma proporção, foi multiplicada por 100, para que a relação entre as variáveis seja interpretada como elasticidade. Nota-se que não há o requerimento de que o termo não observado seja não-positivo. Nesse mesmo sentido, a produção estimada não tem o caráter de produção máxima possível, como no caso da fronteira. Os estimadores do modelo de efeitos fixos, que são Mínimos Quadrados Ordinários, são comparáveis aos estimadores do modelo de fronteira, que são de Máxima Verossimilhança. Isto é, como as variáveis estão em logaritmo, em ambos os casos pode-se interpretar a relação entre os regressores e a produção como elasticidade.<sup>3</sup>

Resumidamente, ao contrário do modelo de fronteira, não se verifica a relação entre financiamento de terceiros e a medida de produtividade, mas controla-se a produtividade e verifica-se o efeito do financiamento sobre a produção. A diferença crucial é que no modelo de fronteira o termo não observado - isto é, a produtividade - pode ser explicado por outras variáveis. No caso do método de efeitos fixos, a produtividade pode ser controlada, mas não relacionada a outras variáveis.

Nesse método, é possível controlar os efeitos não observados do tempo e/ou das unidades. A escolha desses controles é importante e, comumente, os parâmetros estimados mudam com a utilização de distintos controles. Essa discussão será realizada no decorrer da apresentação dos resultados. Evidentemente, como o objetivo é controlar a produtividade, é interessante que se utilize efeitos individuais. Nesse contexto, adianta-se um aspecto, que constitui uma limitação desse modelo: o termo não observado capta o efeito de aspectos invariantes no tempo (nota-se que foi utilizado  $u_i$ , sem subscrito de tempo). Isso requer

<sup>3</sup> Por sua vez, o valor do Log da Máxima Verossimilhança não tem interpretação direta, isto é, seu valor cardinal não é representativo de alguma grandeza.

a premissa restritiva de que a produtividade é constante para as firmas no tempo. O seguinte capítulo apresenta os resultados dos modelos de fronteira e efeitos fixos.

## 6 RESULTADOS

Os resultados estão apresentados na seguinte sequência: em primeiro lugar, apresenta-se os resultados do modelo de efeitos fixos, com os diferentes controles. O objetivo é compreender como os parâmetros se alteram mediante os distintos controles, bem como verificar a direção e a magnitude dos efeitos. Em seguida, apresenta-se os resultados obtidos no modelo de fronteira.

Inicialmente, estimou-se o modelo de efeitos fixos (conforme apresentado na equação 5.7), controlando os aspectos individuais e temporais (através da inclusão de *dummies* de firmas e de tempo). Os resultados da regressão estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Resultados do modelo expresso na equação 5.7, com controles individuais e de tempo.

No modelo com os dois controles, são inseridas *dummies* de firmas e de tempo. Nessa tabela, optou-se por omitir as *dummies* para facilitar a exposição. No caso das *dummies* de tempo, como estão captando o movimento ascendente da produção ocorrido no período, em linhas gerais, são significativas e aumentam com os anos. A combinação dos controles capta a tendência de elevação das variáveis ao longo do tempo para todas as firmas, e capta também movimentos em torno da média do período por firma. Por exemplo, em relação ao grau de financiamento de terceiros no setor de bens de consumo, a interpretação é de que quando as firmas aumentam o grau de financiamento em 1%, no decorrer de um período, a produção se reduz em 0,012%.

	Variável dependente: Produção							Obs.	R <sup>2</sup>	F Statistic
	Imobilizado	Intangível	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Financiamento	Crescimento			
Agropecuária	0,081*** (0,021)	0,001 (0,004)	0,148*** (0,032)	-0,046 (0,038)	0,073* (0,039)	0,002 (0,002)	0,005 (0,014)	427	0,665	45,526*** (df = 15; 344)
Comércio	0,090*** (0,013)	0,004 (0,003)	-0,036** (0,016)	0,014 (0,020)	0,070*** (0,018)	0,001** (0,000)	0,062*** (0,012)	890	0,681	104,165*** (df = 15; 730)
C. Civil	0,129*** (0,029)	0,014*** (0,006)	0,006 (0,027)	0,018 (0,031)	0,207*** (0,043)	0,004* (0,002)	0,013* (0,007)	502	0,674	56,722*** (df = 15; 411)
Bens de consumo	0,066*** (0,012)	0,013*** (0,003)	0,032 (0,023)	-0,065** (0,030)	0,248*** (0,030)	-0,014*** (0,000)	-0,393*** (0,042)	920	0,622	84,08*** (df = 15; 764)
Bens de capital e duráveis	0,163*** (0,017)	0,009*** (0,002)	0,025 (0,016)	0,054*** (0,017)	0,095*** (0,019)	-0,003*** (0,000)	0,082*** (0,014)	1.389	0,414	54,587*** (df = 15; 1.156)
Infraestrutura	0,006* (0,003)	0,007*** (0,002)	0,029 (0,019)	0,037* (0,022)	0,001 (0,026)	0,001 (0,001)	0,003 (0,019)	961	0,428	40,182*** (df = 15; 803)
Serviços	0,05*** (0,014)	0,017*** (0,004)	-0,006 (0,022)	0,045*** (0,023)	0,120*** (0,034)	0,006*** (0,020)	0,084*** (0,149)	1.411	0,427	58,675*** (df = 15; 1.178)

Fonte: Elaboração própria.  
\*p<0,1; \*\*p<0,05; \*\*\*p<0,01

Em primeiro lugar, observa-se que produtividade dos fatores é heterogênea entre os setores. Nesse aspecto, o principal resultado não esperado consiste na contribuição do imobilizado para a indústria de bens de consumo, que se mostra menor que nos setores de comércio e agricultura. Não obstante, nota-se algumas tendências entre as atividades. O capital imobilizado e os trabalhadores qualificados (Grupo 3) são os fatores mais produtivos em todos os casos, exceto no setor agropecuário. Com exceção da agropecuária, os Grupos 1 e 2 apresentam baixa produtividade, contribuindo negativamente com a produção em alguns casos. Os ativos intangíveis, embora sejam significativos em maior parte dos setores, apresentaram baixa produtividade nesse modelo.

Em relação ao financiamento de terceiros, os resultados apontam que essa variável eleva a produtividade nos setores de comércio, construção civil e serviços, enquanto reduzem-na nos setores de indústria de bens de consumo e de bens de capital e duráveis. De maneira geral, a relação tende a ser determinada pelo tempo de maturação do investimento em cada atividade. Assim, uma questão é que a variação do financiamento de terceiros em um ano pode ter efeito da produtividade nos anos subsequentes. Isso seria esperado principalmente em setores industriais, cuja maturação dos investimentos demanda tempo. Para avaliar esses efeitos, foram estimados modelos análogos à equação 5.7, porém com medidas de financiamento em *lags*. Foram utilizados de um a cinco *lags*, conforme apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 – Quadro resumo: diferentes *lags* no modelo com controles individuais e de tempo.

Setor	Um <i>lag</i>	Dois <i>lags</i>	Três <i>lags</i>	Quatro <i>lags</i>	Cinco <i>lags</i>
Agropecuária	0,004**	0,003**	0,001	-0,001	-0,005*
Comércio	0,000	0,000*	0,000	-0,001	0,000
C.Civil	0,003	0,001	-0,003	-0,006**	-0,006
Bens de consumo	-0,011***	-0,003**	-0,005***	-0,003***	-0,001
Bens de capital e duráveis	-0,001	0,000	0,000	0,001	0,000
Infraestrutura	0,002	0,001	0,001	0,000	-0,001
Serviços	0,004***	0,004***	0,002	0,002	0,003***

Fonte: Elaboração própria.

\* $p < 0,1$ ; \*\* $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,01$

No setor de bens de consumo, a relação negativa entre financiamento e produtividade é verificada mesmo nos anos subsequentes. Ou seja, nesse setor, o endividamento com recursos de terceiros gera perda de produtividade nos quatro anos seguintes. Por outro lado, nos setores de serviços e agropecuário, o aumento do grau de financiamento tem efeitos positivos sobre a produtividade nos anos subsequentes, com a ressalva de que a utilização de cinco *lags* mostrou um efeito negativo no setor agropecuário. Nesses casos, a obtenção dos recursos de terceiros é benéfica mesmo em curto prazo, possivelmente porque se investe em ativos que dão retorno em pouco tempo.

A necessidade de controlar o aspecto temporal é evidente nesse caso, pois há

uma tendência de crescimento das variáveis que afeta o conjunto das firmas como um todo. Entretanto, em relação aos fatores individuais não observados, emerge um problema importante na utilização desse tipo controle: a suposição de que esse elemento não se altera no decorrer do tempo. Caso haja elementos não observados que aumentam no período, os parâmetros podem ser enviesados. Por exemplo, caso a produtividade se eleve ao longo do tempo, uma firma pode aumentar sua produção com o mesmo capital imobilizado e os mesmos trabalhadores. Nesse caso, o parâmetro pode subestimar o efeito do fator, considerando que a produção aumenta sem alterações nas variáveis observadas. No caso do imobilizado, além disso, outro aspecto não observado relevante refere-se ao grau de ociosidade desse fator. Isto é, uma firma pode aumentar a produção com o mesmo estoque de imobilizado caso reduza seu grau de ociosidade de um ano para outro. A Tabela 9 ilustra essa diferença.

Tabela 9 – Resultados do modelo expresso na equação 5.7, somente com controle de tempo.

Nesse caso, apresenta-se os resultados da regressão com a inclusão de um termo de efeitos fixos de tempo. Novamente, os interceptos temporais foram omitidos.

	<i>Variável dependente: Produção</i>										Obs.	R <sup>2</sup>	<i>F Statistic</i>
	Imobilizado	Intangível	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Financiamento	Crescimento						
Agropecuária	0,295*** (0,027)	0,038*** (0,010)	0,085** (0,035)	-0,264*** (0,050)	0,449*** (0,041)	0,003 (0,003)	-0,135*** (0,038)	427	0,553	72,694*** (df = 7; 411)			
Comércio	0,329*** (0,019)	0,034*** (0,008)	-0,170*** (0,028)	0,081*** (0,036)	0,168*** (0,028)	0,001 (0,002)	0,118 (0,046)	890	0,516	133,117*** (df = 7; 874)			
C. Civil	0,213*** (0,026)	0,047*** (0,012)	-0,050 (0,031)	-0,052 (0,055)	0,520*** (0,043)	0,002 (0,004)	0,016 (0,020)	502	0,480	65,666*** (df = 7; 486)			
Bens de consumo	0,458*** (0,021)	0,018** (0,008)	-0,112*** (0,024)	-0,010 (0,031)	0,199*** (0,027)	-0,013*** (0,001)	0,380*** (0,118)	920	0,487	122,67*** (df = 7; 904)			
Bens de capital e duráveis	0,575*** (0,012)	0,002 (0,005)	0,003 (0,016)	-0,062*** (0,020)	0,238*** (0,019)	-0,005*** (0,001)	-0,102*** (0,032)	1.389	0,696	449,702*** (df = 7; 1.373)			
Infraestrutura	0,054*** (0,008)	0,045*** (0,007)	0,047* (0,028)	-0,235*** (0,042)	0,412*** (0,038)	0,004** (0,002)	-0,228*** (0,031)	961	0,294	56,28*** (df = 7; 945)			
Serviços	0,301*** (0,013)	0,056*** (0,007)	-0,133*** (0,019)	0,128*** (0,024)	0,156*** (0,024)	-0,000 (0,024)	-0,031 (0,001)	1.411	0,457	168,338*** (df = 7; 1.395)			

\* p<0,1; \*\* p<0,05; \*\*\* p<0,01

Fonte: Elaboração própria.

A magnitude dos efeitos se elevou na maior parte das variáveis e setores. A diferença crucial é que, quando controlado somente o efeito de tempo, a estimação desconsidera variações em torno da média no período para cada firma. Nesse caso, o modelo não capta a resposta da produção em relação à variação temporal dos fatores em cada firma, mas a resposta da produção em relação à variação dos fatores no conjunto. No caso da indústria de bens de consumo, o aumento do estoque de imobilizado implica uma elevação média relativamente baixa da produção (0,06% para 1% de aumento do imobilizado), mas uma firma com 1% a mais de imobilizado em relação a outra produz, em média, 0,45% a mais. Por isso, a importância relativa do imobilizado entre os setores se alterou.

No caso do imobilizado, a ampla diferença dos parâmetros entre os modelos está associada ao caráter fixo desse fator. Mais claramente, embora o estoque de capital imobilizado tenha muita participação no processo de produção, a variação do estoque tem um efeito restrito no aumento da produção. Possivelmente porque as firmas, ao atenderem uma demanda crescente no período, tendem a recorrer aos fatores variáveis. Por um lado, o investimento em fatores fixos é em grande medida irreversível, assim, o aumento do estoque consiste em uma decisão de risco elevado, na medida em que os retornos dependem do cenário no longo prazo. Por outro, os fatores variáveis permitem adaptar a oferta à demanda com certa flexibilidade. Portanto, conforme a conjuntura, as firmas podem contratar mais ou menos mão-de-obra e utilizar em maior ou menor grau o estoque de capital existente - reduzindo ou aumentando o grau de ociosidade - em detrimento da ampliação do estoque. Assim, o aumento da produção se associa em maior medida às variações nos estoques de trabalhadores.

Na Tabela 7, relativa ao modelo que inclui *dummies* individuais, há uma tendência de que os trabalhadores do Grupo 3 sejam mais produtivos que o imobilizado, em quase todos os setores em que os parâmetros são significativos. A exceção é o setor de bens de capital e duráveis, em que o capital físico é altamente produtivo. Nota-se ainda, na Tabela 7, que mesmo os trabalhadores menos qualificados tendem a exercer um efeito positivo sobre a produção nos diferentes setores (exceto o comercial). Ressalta-se que grande parte dos parâmetros nesses fatores não é significativo no modelo. Em contraponto, na Tabela 9, em todos os setores, ao menos um dos Grupos 1 e 2 exerce efeito negativo e significativo. Assim, há uma tendência de que, em média, firmas com mais trabalhadores não qualificados produzam menos. Dessa maneira, o rendimento médio desses trabalhadores é baixo, mas em alguns setores o rendimento marginal é positivo, sobretudo nos industriais. Isso pode estar relacionado à interação com o fator fixo, ou seja, a resposta da produção à variação dos trabalhadores é positiva pois reduz o grau de ociosidade do imobilizado.

A magnitude do ativo intangível também aumentou, de maneira geral. Os efeitos mais relevantes, em termos de magnitude, foram nos setores de serviços, construção civil e infraestrutura, respectivamente. Conforme observado na seção de descrição da base

de dados, na Tabela 5, são esses setores que apresentam o maior valor médio desses ativos. Portanto, são setores em que o ativo intangível se mostra mais relevante. Um aspecto notável: ainda que a agropecuária tenha um baixo valor do imobilizado, conforme apresentado nas descritivas, o intangível é mais produtivo que nos setores de comércio, bens de consumo e bens de capital e duráveis. Essa questão é relevante porque foram justamente esses três setores que apresentaram relação negativa entre financiamento e produtividade, o que pode estar associado à utilização do capital intangível.

No caso da variável de financiamento de terceiros, a direção dos efeitos permaneceu. Nas indústrias de bens de consumo e de bens de capital e duráveis, a produção tem relação negativa com a variável de financiamento, quando controlados os efeitos das demais variáveis observadas. Nesse caso, firmas com 1% a mais de financiamento de terceiros produzem, em média, 0,013% a menos. O outro setor em que essa variável foi explicativa - o de infraestrutura - o efeito do financiamento de terceiros sobre a produção é positivo. Para os setores de agropecuária, comércio, construção e serviços, essa medida é não significativa. Na comparação entre os tipos de controle, isso indica que as firmas, quando passaram a se financiar com mais recursos de terceiros, tornaram-se mais produtivas, mas firmas cujo financiamento é maior não necessariamente são mais produtivas.

Assim como no primeiro tipo de controle, foi testado o modelo com a variável de financiamento com diferentes *lags*. O resultado está apresentado na Tabela 10. Novamente, observa-se que o setor de bens de consumo é afetado negativamente pelo financiamento de terceiros nos anos subsequentes. Com o controle de tempo, isso ocorreu também para o setor de bens de capital e duráveis. A Tabela 10 demonstra que o setor comercial também perde em produtividade nos anos posteriores ao aumento do grau de financiamento. Como foi citado no capítulo 4, o capital intangível apresenta valores não disponíveis para algumas firmas, sobretudo nos anos iniciais da amostra. Nessas estimações, considerou-se o valor das observações faltantes igual a zero. No apêndice A (Tabelas 14 e 15), apresenta-se os resultados caso se descarte essas observações.<sup>1</sup>

Na medida em que a produção tende a estar associada aos aspectos internos não observados, a ausência do controle individual também é um fator que pode enviesar os parâmetros. Conforme visto no capítulo anterior, o modelo de Batesse & Coelli (1995) possibilita controlar ambos aspectos, sem que se considere a produtividade constante ao longo do tempo. Os resultados desse modelo estão apresentados na Tabela 11.

---

<sup>1</sup> Os parâmetros são próximos e a direção é semelhante aos resultados apresentados no presente capítulo. No que tange ao financiamento de terceiros, alguns parâmetros perderam a significância no primeiro tipo de controle (nos setores de agropecuária, comércio, construção e infraestrutura), e no segundo tipo de controle no setor de construção. Nos setores de bens de consumo e de bens de capital e duráveis, esses parâmetros mantiveram-se significativos e negativos.

Tabela 10 – Quadro resumo: diferentes *lags* no modelo com controle de tempo

Setor	Um <i>lag</i>	Dois <i>lags</i>	Três <i>lags</i>	Quatro <i>lags</i>	Cinco <i>lags</i>
Agropecuária	0,006**	0,005	-0,000	-0,004	-0,008
Comércio	-0,000	-0,002	-0,003*	-0,005**	-0,006**
C.Civil	0,002	0,002	-0,002	-0,004	0,006
Bens de consumo	-0,010***	-0,005*	-0,009***	-0,008***	-0,007**
Bens de capital e duráveis	-0,004***	-0,003***	-0,003***	-0,002**	-0,002*
Infraestrutura	0,003	0,001	0,000	0,000	0,001
Serviços	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004

Fonte: Elaboração própria.

\*p&lt;0,1; \*\*p&lt;0,05; \*\*\*p&lt;0,01

Tabela 11 – Resultados do modelo de fronteira, das equações 5.1 e 5.2.

No modelo de fronteira, o parâmetro negativo implica que o financiamento tem efeito positivo sobre a produtividade, ao contrário do modelo de efeitos fixos. Isso porque incide negativamente na ineficiência.

	<i>Variável dependente: Produção</i>							$\sigma_S^2$	$\gamma$	
	Intercepto	Imobilizado	Intangível	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	z(Financiamento)			Crescimento
Agropecuária	9,882***	0,260***	0,030***	0,052	-0,270***	0,429***	-0,093**	0,209***	1,197***	0,767***
Comércio	10,412***	0,308***	0,033***	-0,156***	0,020	0,185***	-0,031	-2,184***	1,562***	0,701***
C. Civil	9,932***	0,197***	0,041***	-0,038	-0,099**	0,452***	-0,032	-3,07**	1,884***	0,812***
Bens de consumo	8,04***	0,433***	0,018**	-0,122***	-0,006	0,194***	0,020***	-1,631***	0,835***	0,232***
Bens de capital e duráveis	6,316***	0,560***	0,000	0,003	-0,079***	0,246***	0,007***	0,193***	0,792***	0,604***
Infraestrutura	12,04***	0,05***	0,046***	0,045	-0,237***	0,414***	-0,078***	0,311***	1,148***	0,136*
Serviços	10,08***	0,249***	0,049***	-0,096***	0,052**	0,156***	-0,014**	-0,145**	1,858***	0,770***

Fonte: Elaboração própria. \*p<0,1; \*\*p<0,05; \*\*\*p<0,01

A direção dos efeitos parciais é semelhante ao modelo de efeitos fixos de tempo, assim como a magnitude dos parâmetros também é bastante próxima. No que tange à variável de financiamento, o modelo de fronteira revela a mesma relação observada nos modelos anteriores: como o sinal foi positivo, para as indústrias de bens de consumo e de bens de capital e duráveis, o aumento da proporção dos empréstimos sobre os ativos eleva a ineficiência, conforme apresentado na equação 5.2. Isso incide negativamente na produtividade. Portanto, nesses setores, o aumento do grau de financiamento de terceiros distancia a produção realizada da produção potencial. Para os setores de comércio e construção, os parâmetros não foram significativos.

Tabela 12 – Quadro resumo: diferentes *lags* no modelo de fronteira

Setor	Um <i>lag</i>	Dois <i>lags</i>	Três <i>lags</i>	Quatro <i>lags</i>	Cinco <i>lags</i>
Agropecuária	-0,153*	0,125**	-0,002	0,002	0,001
Comércio	0,000	0,004	0,006	0,013***	0,013***
C.Civil	-0,050**	-0,064**	-0,045	-0,003	-0,018
Bens de consumo	0,021***	0,011***	0,011	0,010***	0,014***
Bens de capital e duráveis	0,006***	0,006***	0,005**	0,004*	0,004***
Infraestrutura	-2,99	-4,26	-3,97	-6,33	-2,96
Serviços	-0,013**	-0,014**	-0,013**	-0,012	-0,020**

Fonte: Elaboração própria.

\* $p < 0,1$ ; \*\* $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,01$

Os gráficos da Figura 11 demonstram a relação entre o financiamento de terceiros e a eficiência para cada firma em cada ano.<sup>2</sup> A eficiência é igual a  $\exp(-u_{it})$ . Por exemplo, uma firma com ineficiência igual a  $-0,01$  tem uma eficiência de 0,99%. Os gráficos ajudam a compreender a relação verificada no modelo de fronteira. Nos setores em que os pontos estão muito dispersos, a (in)eficiência tende a estar relacionada a outros fatores não considerados no modelo (e captados pelo termo  $w_{it}$ , na equação 5.2).

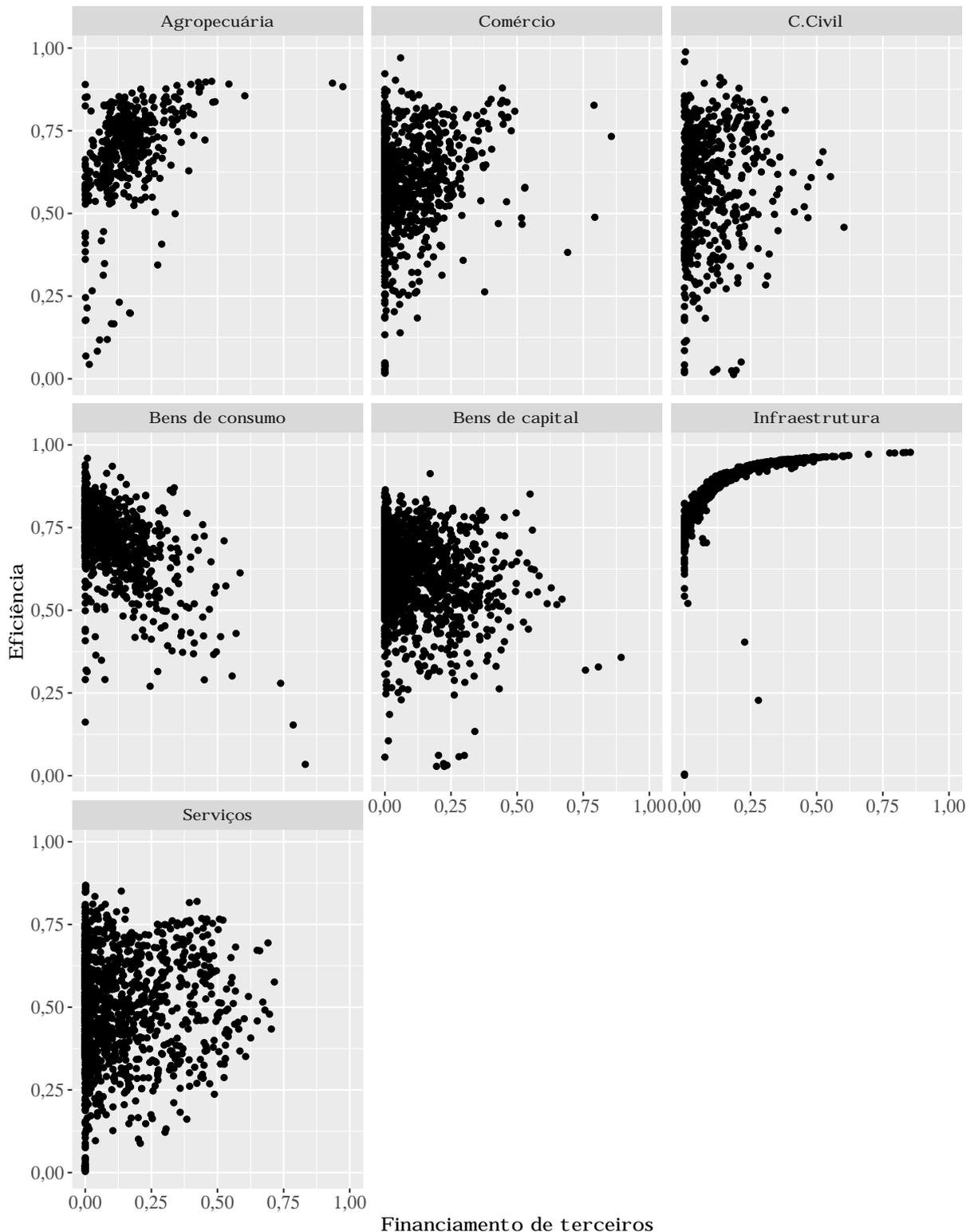
Em dois dos setores a relação entre as variáveis é mais clara. Em primeiro lugar, no setor de agropecuária, embora haja firmas com maior eficiência e baixo financiamento, firmas com maior grau de financiamento de terceiros tendem a mais eficientes do que ineficientes. Em segundo, no setor de indústria de bens de consumo, nota-se uma relação negativa linear, com pouca dispersão dos pontos, que evidencia a perda de produtividade ocasionada pelo aumento do financiamento de terceiros.

Em resumo, o efeito parcial do financiamento de terceiros sobre a produtividade é diferente entre os setores. A explicação proposta é que a direção do efeito depende das características de cada mercado e da estrutura de produção de cada setor. Particularmente, as características pontuadas foram: a intensidade com que as firmas em cada setor utilizam

<sup>2</sup> Os gráficos mostram a medida de financiamento em proporção, como na forma original. Caso multiplique por 100, como foi feito para estimar o modelo, os gráficos têm a mesma aparência, porém a escala do eixo das abscissas é diferente.

Figura 11 – Relação entre produção e financiamento de terceiros nos diferentes setores.

Cada ponto no gráfico representa uma observação e a linha azul representa a reta de regressão linear. Nos setores de agropecuária, construção civil e comércio a reta é mais inclinada que nos demais. Nesses casos, há uma tendência de que, quando o financiamento de terceiros se eleva, a produção também aumenta. Com isso, em graus mais elevados de financiamento a produção tende a se concentrar em quantidades maiores. No entanto, não há nesses setores - tampouco nos demais - um indicativo de que graus mais baixos de financiamento correspondam a níveis menores de produção. No geral, os dados de produção estão bastante dispersos em torno da reta, sobretudo quando se observa as faixas menores de financiamento.



Financiamento de terceiros  
Fonte: Elaboração própria.

mão-de-obra qualificada e não-qualificada, a utilização e o impacto de cada forma de capital - tangível e intangível - na produção, e a velocidade de expansão do financiamento de terceiros.

Nos setores de bens de consumo e de bens de capital e duráveis, os parâmetros da variável de financiamento foram significativos em todos os modelos e os resultados revelam a direção negativa do efeito do financiamento sobre a produtividade. Assim, firmas mais alavancadas são menos produtivas, em média, e o aumento do grau de financiamento de terceiros reduz a produtividade nesses setores. Nesses dois setores industriais os resultados são esperados, considerando a estrutura de produção apresentada, e são consonantes com a literatura existente. No estudo de Fonseca & Van Doornik (2019), para firmas brasileiras, os autores argumentam que a produtividade se eleva com a redução da restrição financeira, porque o maior acesso aos recursos permite a retenção e a contratação de mão-de-obra qualificada. Segundo os autores, a interação de trabalhadores qualificados e imobilizado é que gerou o aumento da produtividade agregada. Nos setores em que o grau de complementariedade entre esses fatores é baixo, os ganhos com a ampliação dos recursos são limitados. Por sua vez, Nunes, Sequeira & Serrasqueiro (2007) concluíram que maiores graus de alavancagem só geram efeitos positivos sobre a produtividade em firmas cuja produtividade da mão-de-obra é alta. Naqueles em que a produtividade da mão-de-obra é baixa, o aumento do grau de alavancagem reduz a produtividade. Os resultados obtidos no presente trabalho vão ao encontro dessas ideias.

Em linhas gerais, esses dois setores industriais se caracterizam por: utilização de muita mão-de-obra, mas em grande medida de baixa qualificação; participação relevante dos ativos imobilizados na produção; e pouca relevância dos ativos intangíveis em comparação com os demais setores. Ou seja, os resultados apontam que a produção industrial é em grande medida caracterizada pela interação entre capital físico e mão-de-obra pouco qualificada. A grande massa de trabalhadores é de baixa produtividade média, embora o rendimento marginal dos trabalhadores seja positivo nesses casos. Por sua vez, os trabalhadores qualificados geram um efeito positivo de maior magnitude na produção, mas a proporção desse grupo de trabalhadores é baixa nessas atividades e não houve um aumento contínuo na proporção desse grupo ao longo do período, como observado nas estatísticas descritivas. Além disso, essas atividades apresentam baixa proporção de intangíveis em relação aos imobilizados e os efeitos dos intangíveis sobre a produção são limitados. Ou seja, não são atividades intensivas em fatores cuja necessidade de financiamento é recorrente. A utilização de muito capital imobilizado implica que boa parte dos ativos é colateral, isto é, os credores têm garantia reais em caso de fracasso dos projetos (ALMEIDA, CAMPELLO, 2007). Nessas circunstâncias, a obtenção de financiamento de terceiros não é uma vantagem competitiva tão importante quanto nas atividades que geram ativos intangíveis.

Ademais, a utilização intensiva de imobilizado envolve a manutenção desse tipo de ativo, ou seja, implica em custos de depreciação do capital. Em geral, esses custos são menos presentes no caso de ativos intangíveis e mão-de-obra qualificada, embora existam. Nesse cenário, a obtenção de recursos de terceiros tende a estar associada à atividades que não impliquem em ganhos de produtividade nos dois setores industriais, como a manutenção do capital físico e a contratação de trabalhadores pouco produtivos. Nesse sentido, manter a produção já demanda muitos recursos financeiros. Nesse caso, o custo adicional pelo uso dos recursos de terceiros pode inviabilizar atividades que geram ganhos de produtividade mais expressivos, como inovação, treinamento dos trabalhadores, melhorias de gestão, entre outras. Além disso, existem outras características do setor industrial que contribuem para explicar a relação negativa constatada. Por exemplo, nesses setores, as firmas usualmente proporcionam crédito aos clientes. Quando o financiamento interno é escasso, e recorre-se ao financiamento de terceiros, cujo custo é elevado, perde-se a capacidade de financiar os clientes, o que gera impacto em suas vendas.

Na revisão de literatura, o aumento acelerado do financiamento também fora apontado como uma das causas possíveis da perda de produtividade. Ao contrário dos setores de agropecuária, comércio e serviços, os setores de bens de consumo e de bens de capital e duráveis apresentaram uma evolução persistente no indicador de financiamento, interrompido nos anos seguintes à crise internacional, conforme apresentado nas descritivas. Todavia, os setores de construção civil e infraestrutura apresentaram trajetórias semelhantes e o efeito do financiamento sobre a produtividade foi positivo. Nesse sentido, argumenta-se, aqui, que a direção do efeito está associada muito mais à composição dos fatores de produção e dinâmicas setoriais do que à velocidade de expansão do financiamento. O setor de construção civil, por exemplo, apresentou um crescimento contínuo na proporção de trabalhadores qualificados ao longo do período. Assim, nessa atividade, o aumento do financiamento foi acompanhado de uma mudança na composição dos fatores, em direção à formação de fatores mais produtivos.

Além do setor de construção, nos setores de agropecuária e serviços, os resultados foram significativos e a direção igual nos modelos que controlaram o aspecto individual. Assim, nesses casos, a diferença do grau de financiamento entre as firmas não explica a produtividade, mas as mudanças de financiamento dentro das firmas ajudam a explicá-la. Além disso, no setor de infraestrutura, o parâmetro de interesse não foi significativo apenas no modelo de fronteira. Nesse caso, firmas com maior financiamento de terceiros são, em média, mais produtivas. Por fim, no setor de comércio, os resultados também apontaram para uma relação positiva entre as variáveis, mas não há evidências consistentes de que essa relação é significativa. Isso porque o parâmetro só foi significativo no modelo de efeitos fixos com os dois tipos de controle, com 10 % de significância.

Nesses casos, o aumento no acesso aos recursos de terceiros, que sugere uma

queda da restrição financeira, eleva a produtividade. Em setores como construção civil, infraestrutura e agropecuária, a importância desses recursos é notória, na medida em que são atividades cuja produção demanda tempo. Em outras palavras, são processos produtivos que não geram fluxo de caixa por longos períodos. O crédito tem papel central na dinâmica produtiva, na medida em que permite a execução de projetos (ou seja, a contratação de trabalhadores e a formação de capitais tangível e intangível) sem a necessidade de poupança prévia (CHINELATTO NETO, 2007). Com isso, em setores cujo prazo de maturação dos projetos é longo - e a geração de recursos interno ocorre em prazo mais longos - a importância do financiamento de terceiros é ainda mais elevada. Isto é, nesses casos, a própria viabilização dos projetos depende do acesso ao financiamento. Isso é observado, por exemplo, no financiamento médio por setor: conforme apresentado na seção descritiva da base de dados, na Tabela 5, os setores de infraestrutura e agropecuária são, em média, os que apresentam maiores graus de financiamento de terceiros.

Como visto anteriormente, o setor de agropecuária apresentou o maior valor do parâmetro de financiamento de terceiros no modelo de fronteira. Nesse caso, firmas com maior financiamento tendem a ser eficientes, como observado nos gráficos da Figura 11. A composição dos fatores nesse setor, demonstrada nas descritivas, indica um alto valor médio do imobilizado. Ao contrário dos setores industriais, no entanto, trata-se da atividade que utiliza a menor quantidade de mão-de-obra, ou seja, a proporção entre capital físico e trabalhadores é alta. Além disso, houve uma clara tendência de formação de uma mão-de-obra mais qualificada no setor agropecuário, notada na trajetória de aumento contínuo da proporção de trabalhadores de alta qualificação. Portanto consiste em uma atividade em que a produtividade dos trabalhadores é elevada, possivelmente potencializada pela interação com o capital imobilizado. Nesse caso, o financiamento de terceiros implica em ganhos de produtividade, na medida em que permite a formação de capital físico e contratação de trabalhadores qualificados.

No caso da agropecuária, além disso, ainda que tenha um baixo valor médio do intangível, a contribuição desse fator é relevante em comparação com os demais setores. Aliás, um aspecto notável é que, nos setores de agropecuária, construção, infraestrutura e serviços, os parâmetros do Grupo 3 e do ativo intangível são mais elevados e significativos que nos setores de indústria e comércio, considerando a média de todos os modelos. Conforme apontam as proposições teóricas, a formação desses fatores em grande medida é afetada pela restrição financeira. Isso sugere que a incidência positiva do grau de financiamento de terceiros tende a estar associada à participação desses fatores nessas atividades.

Em resumo, nos setores que se observa uma alta utilização de ativos intangíveis e mão-de-obra qualificada, o efeito do financiamento de terceiros sobre a produtividade é positivo. Nesses casos, a obtenção de recursos adicionais consiste em uma vantagem

importante para as firmas, na medida que são atividades que exigem o dispêndio de recursos financeiros em fatores que geram poucas garantias físicas. Nesses casos, o acesso ao financiamento de terceiros tende a ser uma condição necessária ao desenvolvimento da atividade produtiva. Além disso, são atividades com alta produtividade marginal média. Com isso, os recursos adicionais tendem a ser alocados de forma a gerar ganhos elevados, ao contrário da utilização para manutenção de ativos existentes ou fatores de baixa produtividade, e, nesses casos, os custos financeiros tendem a ser compensados. No seguinte capítulo, conclui-se as ideias do trabalho.

## 7 CONCLUSÃO

O presente trabalho analisou a relação entre o grau de financiamento de terceiros e a produtividade de firmas brasileiras, motivado pela discussão acerca do papel do sistema financeiro no desempenho produtivo no Brasil. Para tal, modelou-se uma função de produção, na qual as variáveis explicativas foram os fatores: capital tangível, capital intangível e trabalhadores, segregados em quatro grupos de distintas qualificações. Nesse sentido, o efeito parcial do financiamento de terceiros sobre a produtividade foi mensurado através de dois modelos. Em primeiro lugar, pelo modelo de fronteira estocástica de produção, no qual a medida de produtividade é dada pelo desvio da produção realizada em relação à potencial. Nesse caso, mensurou-se o efeito da variável de financiamento sobre os desvios, que representam a perda de produtividade. Em segundo, pelo modelo de efeitos fixos, no qual a variável de financiamento foi posta diretamente como um dos regressores. Nesse caso, obteve-se o efeito do financiamento sobre a produção quando controlados os efeitos das demais variáveis, incluindo as variáveis não observadas. Além disso, foram utilizadas duas formas de controle: em primeiro, os controles individual e de tempo; e em segundo, o controle de tempo.

As variáveis do modelo foram obtidas das demonstrações contábeis e das informações sobre os trabalhadores, ambas divulgadas em balanços anuais das firmas de capital aberto, no período entre 2003 e 2013. Esse período foi marcado pelo aumento expressivo do crédito e, conseqüentemente, da liquidez monetária e do endividamento do setor produtivo privado. Além disso, o período se caracterizou pelo aumento da renda, do consumo e investimento, propiciado, entre outros fatores, pelo crescimento da economia mundial e por um estado de expectativas otimistas dos agentes econômicos. Os resultados indicam que o aspecto financeiro é relevante na diferença de produtividade entre as firmas e os efeitos do financiamento de terceiros sobre a produtividade são distintos entre os setores. Nesse contexto, argumentou-se que a direção do efeito está associada às próprias características de cada atividade.

A relação positiva entre as variáveis observada em diversos setores indica que a ampliação dos recursos disponíveis, que tende a ocorrer com o aumento do grau de financiamento de terceiros, tem um papel importante na dinâmica produtiva. Isso mostra que, para muitas atividades, a redução da restrição financeira tem um efeito importante sobre o desempenho. Conforme foi argumentado, possivelmente isso ocorre porque o acesso aos recursos possibilita a contratação e desenvolvimento de fatores cuja produtividade é elevada. Assim, ainda que as condições de acesso ao crédito não sejam as mais adequadas, a ampliação do financiamento de terceiros pode ser uma via de crescimento para as firmas, na medida em que as tornam mais produtivas e, por conseguinte, competitivas no mercado. Por outro lado, a relação negativa entre o financiamento de terceiros e a produtividade nas indústrias de transformação - isto é, nos setores de bens de consumo e de bens de capital

e duráveis - levanta questionamentos sobre o papel do sistema financeiro no desempenho econômico no Brasil, tanto em termos de crescimento quanto nos demais indicadores. Afinal, setores industriais são parte fundamental da dinâmica econômica. No Brasil, há algum tempo retrata-se problemas na trajetória industrial recente. Nesse sentido, os resultados obtidos no presente trabalho sugerem que a questão do financiamento é um dos problemas relevantes a se considerar.

## REFERÊNCIAS

- AIGNER, D.; LOVELL, C. K.; SCHMIDT, P. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of econometrics*, Elsevier, v. 6, n. 1, p. 21–37, 1977.
- ALMEIDA, H.; CAMPELLO, M. Financial constraints, asset tangibility, and corporate investment. *The Review of Financial Studies*, Oxford University Press, v. 20, n. 5, p. 1429–1460, 2007.
- ANDREN, N.; JANKENSGARD, H. Wall of cash: The investment-cash flow sensitivity when capital becomes abundant. *Journal of Banking & Finance*, Elsevier, v. 50, p. 204–213, 2015.
- ARAUJO, Victor Leonardo de. Preferência pela liquidez dos bancos públicos no ciclo de expansão do crédito no Brasil: 2003-2010. 2012.
- BADIA, M. M.; SLOOTMAEKERS, V. The missing link between financial constraints and productivity. [S.l.]: International Monetary Fund, 2009.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. Sistema gerenciador de séries temporais. c2019. Disponível em <<https://www.bcb.gov.br/?SERIESTEMP>>. Acesso em: 8 jan. 2019.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. IF.Data. c2019. Disponível em <<https://www3.bcb.gov.br/ifdata/>>. Acesso em: 10 dez. 2018.
- BATTESE, G. E. A stochastic frontier production function incorporating a model for technical inefficiency effects. *Working Papers in Econometrics and Applied Statistics*, Department of Econometrics, Univ. of New England, v. 70, 1993.
- BATTESE, G. E.; COELLI, T. J. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical economics*, Springer, v. 20, n. 2, p. 325–332, 1995.
- BELAISCH, M. A. Do Brazilian banks compete? [S.l.]: International Monetary Fund, 2003.
- BERNANKE, B. S.; GERTLER, M. Inside the black box: the credit channel of monetary policy transmission. *Journal of Economic perspectives*, v. 9, n. 4, p. 27–48, 1995.
- BERTON, F. et al. Banks, firms, and jobs. *The Review of Financial Studies*, 2017.
- BOGETOFT, Peter; OTTO, Lars. *Benchmarking with Dea, Sfa, and R*. Springer Science & Business Media, 2010.
- BOKUSHEVA, R.; KUMBHAKAR, S. et al. Modelling farms' production decisions under expenditure constraints. In: 107th EAAE Seminar "Modeling of Agricultural and Rural Development Policies". Sevilla, Spain. [S.l.: s.n.], 2008.
- BOLTON, P.; CHEN, H.; WANG, N. A unified theory of tobin's q, corporate investment, financing, and risk management. *The journal of Finance*, Wiley Online Library, v. 66, n. 5, p. 1545–1578, 2011.

BONOMO, M.; BRITO, R. D.; MARTINS, B. The after crisis government-driven credit expansion in brazil: A firm level analysis. *Journal of International Money and Finance*, Elsevier, v. 55, p. 111–134, 2015.

CARREIRA, C.; SILVA, F. No deep pockets: Some stylized empirical results on firms' financial constraints. *Journal of Economic Surveys*, Wiley Online Library, v. 24, n. 4, p. 731–753, 2010.

CAVALCANTI, T.; VAZ, P. H. Access to long-term credit and productivity of small and medium firms: A causal evidence. *Economics Letters*, Elsevier, v. 150, p. 21–25, 2017.

CHEN, M.; GUARIGLIA, A. Internal financial constraints and firm productivity in china: Do liquidity and export behavior make a difference? *Journal of Comparative Economics*, Elsevier, v. 41, n. 4, p. 1123–1140, 2013.

DA SILVA, Napoleão Luiz Costa. *Três Ensaio em Desenvolvimento Econômico*. 2016. Tese de Doutorado. PUC-Rio.

FAZZARI, S. M.; VARIATO, A. M. Asymmetric information and keynesian theories of investment. *Journal of Post Keynesian Economics*, Taylor & Francis, v. 16, n. 3, p. 351–370, 1994.

FEDERAL RESERVE ECONOMIC DATA. c2019. Disponível em <<https://fred.stlouisfed.org>>. Acesso em 10 mar. 2019.

FERNANDES, G.; GONÇALVES, E.; PEROBELLI, F. Capital intangível e patentes: uma análise para as empresas brasileiras. XIII ENCONTRO BRASILEIRO DE FINANÇAS. Anais... Rio de Janeiro: PUC-RJ, 2013.

FERRANDO, A.; RUGGIERI, A. Financial constraints and productivity: evidence from euro area companies. *International Journal of Finance & Economics*, Wiley Online Library, v. 23, n. 3, p. 257–282, 2018.

FONSECA, J.; VAN DOORNIK, B. Financial Development, Labor Markets, and Aggregate Productivity: Evidence from Brazil. Working Paper, 2019.

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

GATTI, R.; LOVE, I. Does access to credit improve productivity? evidence from bulgaria 1. *Economics of Transition*, Wiley Online Library, v. 16, n. 3, p. 445–465, 2008.

HUANG, C. J.; LIU, J.-T. Estimation of a non-neutral stochastic frontier production function. *Journal of productivity analysis*, Springer, v. 5, n. 2, p. 171–180, 1994.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Classificação nacional das atividades econômicas. v. 2.0, 2015. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/metodos-e-classificacoes>>. Acesso em 20 dez. 2018.

JORGENSON, D. W. Capital theory and investment behavior. *The American Economic Review*, JSTOR, v. 53, n. 2, p. 247–259, 1963.

KALIRAJAN, K. An econometric analysis of yield variability in paddy production. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie*, Wiley Online Library, v. 29, n. 3, p. 283–294, 1981.

KING, R. G.; LEVINE, R. Finance and growth: Schumpeter might be right. *The quarterly journal of economics*, MIT Press, v. 108, n. 3, p. 717–737, 1993.

KUMBHAKAR, S. C.; LOVELL, C. K. *Stochastic frontier analysis*. [S.l.]: Cambridge university press, 2003.

LEV, B. *Intangibles: Management, Measurement, and Reporting*. Washington: Brookings, 2001.

LEVINE, R. Finance and growth: theory and evidence. *Handbook of economic growth*, Elsevier, v. 1, p. 865–934, 2005.

LEVINE, R.; ZERVOS, S. *Stock markets, banks, and economic growth*. [S.l.]: The World Bank, 1999.

LOVELL, C. *Production Frontiers and Productive Efficiency* in H. Fried, CAK Lovell and H. Schmidt (eds) *The Measurement of Productive Efficiency*. [S.l.]: Oxford University Press: Oxford, 1993.

MEDRANO, L. A. T. *Modelos de fronteira de produção estocástica: Uma abordagem dinâmica para múltiplos produtos*. 2008.

MEEUSEN, W.; BROECK, J. van D. Efficiency estimation from cobb-douglas production functions with composed error. *International economic review*, JSTOR, p. 435–444, 1977.

MISSIO, F. J.; JR, F. G. J.; OLIVEIRA, A. M. H. C. de. *Desenvolvimento financeiro e crescimento econômico: Teoria e evidência empírica para as unidades federativas do Brasil (1995-2004)*. *Análise Econômica*, v. 33, n. 63. 2015.

MODIGLIANI, F.; MILLER, M. H. The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *The American economic review*, JSTOR, v. 48, n. 3, p. 261–297, 1958.

NAKANE, M. I. *Concorrência e spread bancário: uma revisão da evidência para o Brasil*. Banco Central do Brasil, *Juros e Spread Bancário no Brasil: Avaliação de 4 Anos do Projeto*, p. 58–67, 2003.

NETO, A. C. *Relações entre crédito e crescimento econômico no Brasil, 2000 a 2006*. Tese (Doutorado) — Viçosa, Minas Gerais, Universidade Federal de Viçosa, 2007.

NUNES, P. M.; SEQUEIRA, T. N.; SERRASQUEIRO, Z. Firms' leverage and labour productivity: a quantile approach in portuguese firms. *Applied Economics*, Taylor & Francis, v. 39, n. 14, p. 1783–1788, 2007.

OLIVEIRA, G. C. d.; CARVALHO, C. E. et al. *O componente custo de oportunidade do spread bancário no Brasil: uma abordagem pós-keynesiana*. *Economia e Sociedade*, Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, 2007.

OLIVEIRA, Giuliano Contento de; WOLF, Paulo José Whitaker. *A dinâmica do mercado de crédito no Brasil no período recente (2007-2015)*. No. 2243. *Texto para Discussão*, 2016.

OREIRO, J. L. Preferência pela liquidez, racionamento de crédito e concentração bancária: uma nova teoria pós-keynesiana da firma bancária. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, SciELO Brasil, v. 35, n. 1, p. 101–131, 2005.

OTTAVIANO, G.; SOUSA, F. Lage de. Relaxing credit constraints in emerging economies: The impact of public loans on the performance of brazilian manufacturers. 2014.

PAULA, L. F. R. de. Dinâmica da firma bancária: uma abordagem não-convencional. *Revista Brasileira de Economia*, v. 53, n. 3, p. 323–356, 1999.

PINHEIRO, A. C.; MOURA, A. R. Segmentação e uso de informação nos mercados de crédito brasileiros. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2001.

PITT, M. M.; LEE, L.-F. The measurement and sources of technical inefficiency in the indonesian weaving industry. *Journal of development economics*, Elsevier, v. 9, n. 1, p. 43–64, 1981.

RAJAN, R. G.; ZINGALES, L. Financial dependence and growth. [S.l.], 1996.

SOBRINHO, N. F. S. Uma avaliação do canal de crédito no Brasil. [S.l.]: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2003.

STIGLITZ, J. E.; WEISS, A. Credit rationing in markets with imperfect information. *The American economic review*, JSTOR, v. 71, n. 3, p. 393–410, 1981.

VASCONCELOS, M. R. et al. O todo e as partes: uma análise da desigualdade de crédito entre os estados brasileiros e os determinantes do crédito bancário com a aplicação de dados em painel. *Economia e sociedade*, v. 13, n. 1, p. 123–149, 2004.

WOOLDRIDGE, J. M. *Econometric analysis of cross section and panel data*. [S.l.]: MIT press, 2010.

ZHANG, M. The comparison of stochastic frontier analysis with panel data models. Tese (Doutorado)

## APÊNDICE A – Tabelas adicionais

Tabela 13 – Medidas de distribuição das variáveis, para cada setor.

Setores	<i>log(Produção)</i>						
	Mín.	Pctl(25)	Mediana	Pctl(75)	Máx.	Média	D.Padrão
Agropecuária	5,08	12,87	13,41	13,96	16,22	13,41	1,15
Comércio	6,90	12,90	13,53	14,32	18,11	13,62	1,34
C, Civil	7,13	12,79	13,35	13,97	16,02	13,25	1,38
Bens de consumo	5,53	12,56	13,10	13,92	17,18	13,26	1,27
Bens de capital/duráveis	8,98	12,59	13,22	14,07	17,47	13,31	1,32
Infraestrutura	4,53	13,04	13,82	14,82	17,31	13,94	1,27
Serviços	4,20	12,66	13,14	13,70	16,74	13,05	1,42

Setores	<i>log(Imobilizado)</i>						
	Mín.	Pctl(25)	Mediana	Pctl(75)	Máx.	Média	D.Padrão
Agropecuária	0,00	11,68	12,43	13,36	16,58	12,47	1,58
Comércio	0,00	9,85	11,09	12,25	15,96	10,96	1,98
C, Civil	5,52	10,29	11,46	12,66	15,84	11,35	1,82
Bens de consumo	0,00	11,23	11,89	12,71	16,14	12,03	1,45
Bens de capital/duráveis	6,71	11,35	12,25	13,28	16,99	12,34	1,66
Infraestrutura	0,00	11,97	13,63	14,92	17,06	12,34	4,41
Serviços	0,00	10,65	11,93	13,08	16,82	11,70	2,24

Setores	<i>log(Intangível)</i>						
	Mín.	Pctl(25)	Mediana	Pctl(75)	Máx.	Média	D.Padrão
Agropecuária	0,00	0,00	4,50	7,98	15,35	4,23	4,12
Comércio	0,00	0,00	6,28	9,90	15,50	5,66	4,76
C, Civil	0,00	0,00	7,94	9,98	14,22	6,48	4,49
Bens de consumo	0,00	0,00	6,83	9,94	16,07	5,75	4,81
Bens de capital/duráveis	0,00	0,00	7,07	9,60	16,28	5,70	4,77
Infraestrutura	0,00	5,62	10,25	13,11	16,93	8,79	5,41
Serviços	0,00	0,00	8,01	11,17	16,77	6,67	5,27

*Grupo 1 - Trabalhadores sem ensino médio completo*

Setores	Mín.	Pctl(25)	Mediana	Pctl(75)	Máx.	Média	D.Padrão
Agropecuária	0	10,00	54,00	99,00	1533	118,85	222,70
Comércio	0	10,00	39,00	97,00	876	93,10	149,15
C, Civil	0	6,75	35,50	395,00	11.835	433,37	1.060,64
Bens de consumo	0	9,00	89,50	408,00	11773	421,01	1.155,95
Bens de capital/duráveis	0	5,00	56,00	210,50	5151	210,25	470,49
Infraestrutura	0	1,00	16,00	118,00	3.704	190,22	494,47
Serviços	0	6,00	29,00	137,25	11.538	337,87	1.216,23

*Grupo 2 - Trabalhadores com ensino médio ou superior incompleto*

Setores	Mín.	Pctl(25)	Mediana	Pctl(75)	Máx.	Média	D.Padrão
Agropecuária	0	35,00	87,00	146,00	1008	134,35	162,44
Comércio	0	40,00	122,00	261,00	2481	224,02	317,31
C, Civil	0	26,00	82,50	236,50	1707	197,79	283,29
Bens de consumo	0	37,00	234,00	658,75	10.986	538,56	983,08
Bens de capital/duráveis	0	32,00	166,00	507,50	9.242	451,09	847,68
Infraestrutura	0	15,00	122,00	420,00	7374	459,18	986,25
Serviços	0	48,75	222,00	585,00	13.333	642,87	1.205,50

*Grupo 3 - Trabalhadores com ensino superior completo*

Setores	Mín.	Pctl(25)	Mediana	Pctl(75)	Máx.	Média	D.Padrão
Agropecuária	0	28,00	64,00	114,00	437	85,90	81,25
Comércio	0	16,00	43,00	123,00	1.810	118,86	208,92
C, Civil	0	43,75	105,50	201,25	1.115	154,01	160,86
Bens de consumo	0	19,00	59,00	144,00	1536	119,27	177,60
Bens de capital/duráveis	0	28,00	74,00	163,00	11.116	176,61	479,59
Infraestrutura	0	37,00	132,00	356,00	5.658	347,67	610,74
Serviços	0	48,00	159,50	494,00	10.343	389,51	680,34

*Financiamento de terceiros*

Setores	Mín.	Pctl(25)	Mediana	Pctl(75)	Máx.	Média	D.Padrão
Agropecuária	0,00	0,21	0,31	0,45	1,01	0,33	0,18
Comércio	0,00	0,01	0,13	0,32	2,45	0,19	0,22
C, Civil	0,00	0,03	0,12	0,22	0,63	0,14	0,13
Bens de consumo	0,00	0,02	0,13	0,28	3,81	0,18	0,22

Bens de capital/duráveis	0,00	0,03	0,13	0,27	2,07	0,17	0,19
Infraestrutura	0,00	0,08	0,21	0,35	3,76	0,23	0,21
Serviços	0,00	0,00	0,06	0,24	0,82	0,15	0,18

---

---

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 14 – Resultados do modelo expresso na equação 5.7, com controles individuais e de tempo, e valores não disponíveis descartados.

	<i>Variável dependente: Produção</i>										Obs.	R <sup>2</sup>	<i>F Statistic</i>
	Imobilizado	Intangível	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Financiamento						
Agropecuária	0,036** (0,014)	-0,002 (0,004)	0,068*** (0,023)	-0,053** (0,027)	0,143*** (0,031)	0,027 (0,020)	0,001 (0,002)	387	0,844	110,232*** (df = 15; 305)			
Comércio	0,080*** (0,014)	0,009** (0,004)	-0,036** (0,018)	0,022 (0,022)	0,086*** (0,021)	-0,006 (0,020)	0,001 (0,001)	795	0,650	73,809*** (df = 16; 637)			
C, Civil	0,097*** (0,034)	-0,0005 (0,008)	-0,018 (0,025)	0,011 (0,028)	0,146*** (0,039)	0,103*** (0,030)	0,005** (0,002)	422	0,735	57,560*** (df = 16; 332)			
Bens de consumo	0,053*** (0,010)	0,011*** (0,004)	-0,006 (0,019)	-0,002 (0,026)	0,072*** (0,027)	0,020 (0,019)	-0,008*** (0,001)	751	0,647	73,643*** (df = 15; 602)			
Bens de capital e duráveis	0,201*** (0,021)	0,011*** (0,003)	0,026 (0,016)	0,060*** (0,018)	0,062*** (0,022)	0,017 (0,013)	-0,002* (0,001)	1.121	0,499	59,377*** (df = 15; 896)			
Infraestrutura	0,012** (0,005)	0,023*** (0,005)	0,033 (0,024)	-0,001 (0,028)	0,034 (0,037)	0,017 (0,016)	0,001 (0,001)	765	0,392	26,340*** (df = 15; 612)			
Serviços	0,024*** (0,007)	0,013*** (0,002)	-0,007 (0,010)	0,015 (0,010)	0,150*** (0,016)	0,003 (0,009)	0,002*** (0,001)	1.233	0,740	168,378*** (df = 17; 1.004)			

Fonte: Elaboração própria.

\*p<0,1; \*\*p<0,05; \*\*\*p<0,01

	<i>Variável dependente: Produção</i>										Obs.	R <sup>2</sup>	<i>F Statistic</i>
	Imobilizado	Intangível	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Financiamento						
Agropecuária	0,180*** (0,026)	0,020** (0,010)	0,045 (0,033)	-0,266*** (0,044)	0,518*** (0,037)	0,072 (0,054)	0,004 (0,003)	387	0,560	67,471*** (df = 7; 371)			
Comércio	0,274*** (0,019)	0,054*** (0,008)	-0,130*** (0,027)	-0,004 (0,034)	0,136*** (0,027)	0,146*** (0,041)	0,003 (0,002)	795	0,547	134,305*** (df = 7; 778)			
C, Civil	0,178*** (0,027)	0,085*** (0,013)	0,006 (0,030)	-0,085 (0,055)	0,388*** (0,044)	0,027 (0,063)	-0,003 (0,004)	422	0,445	46,462*** (df = 7; 405)			
Bens de consumo	0,342*** (0,024)	0,045*** (0,009)	-0,098*** (0,026)	-0,023 (0,034)	0,134*** (0,030)	0,168*** (0,042)	-0,016*** (0,002)	751	0,457	88,294*** (df = 7; 735)			
Bens de capital e duráveis	0,518*** (0,015)	0,016*** (0,006)	0,013 (0,017)	-0,049** (0,022)	0,195*** (0,022)	0,152*** (0,025)	-0,007*** (0,002)	1.121	0,669	318,625*** (df = 7; 1.104)			
Infraestrutura	0,047*** (0,008)	0,120*** (0,008)	0,082*** (0,028)	-0,150*** (0,042)	0,226*** (0,039)	0,094*** (0,032)	0,002 (0,002)	765	0,395	69,765*** (df = 7; 749)			
Serviços	0,216*** (0,012)	0,068*** (0,006)	-0,090*** (0,017)	0,062*** (0,022)	0,182*** (0,021)	-0,065*** (0,021)	-0,002 (0,002)	1.233	0,406	118,840*** (df = 7; 1.215)			

Fonte: Elaboração própria. \*p<0,1; \*\*p<0,05; \*\*\*p<0,01