

A Produção do Conhecimento nas Ciências Sociais Aplicadas 5



Willian Douglas Guilherme
(Organizador)

 **Atena**
Editora

Ano 2019

Willian Douglas Guilherme
(Organizador)

A Produção do Conhecimento nas Ciências Sociais Aplicadas 5

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Natália Sandrini e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P964 A produção do conhecimento nas ciências sociais aplicadas 5 [recurso eletrônico] / Organizador Willian Douglas Guilherme. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A produção do conhecimento nas ciências sociais aplicadas; v. 5)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-296-8

DOI 10.22533/at.ed.968192604

1. Abordagem interdisciplinar do conhecimento. 2. Ciências sociais – Pesquisa – Brasil. I. Guilherme, Willian Douglas. II. Série.

CDD 307

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Os textos são um convite a leitura e reúnem autores das mais diversas instituições de ensino superior do Brasil, particulares e públicas, federais e estaduais, distribuídas entre vários estados, socializando o acesso a estes importantes resultados de pesquisas.

Os artigos foram organizados e distribuídos nos 5 volumes que compõe esta coleção, que tem por objetivo, apresentar resultados de pesquisas que envolvam a investigação científica na área das Ciências Sociais Aplicadas, sobretudo, que envolvam particularmente pesquisas em Administração e Urbanismo, Ciências Contábeis, Ciência da Informação, Direito, Planejamento Rural e Urbano e Serviço Social.

Neste 5º volume, reuni o total de 30 artigos que dialogam com o leitor sobre os mais diversos temas que envolvem as Ciências Sociais Aplicadas. Dentre estes temas, podemos destacar arquitetura, produção rural, contabilidade ambiental, design, economia solidária, bibliométrica e cadeia, políticas públicas, ocupação do solo, trabalhador, gestão de pequenas empresas, gestão de pessoas, auditoria governamental e desenvolvimento industrial.

Assim fechamos este 5º volume do livro “A produção do Conhecimento nas Ciências Sociais Aplicadas” e esperamos poder contribuir com o campo acadêmico e científico, trabalhando sempre para a disseminação do conhecimento científico.

Boa leitura!

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A EFICIÊNCIA DA VENTILAÇÃO CRUZADA NA ARQUITETURA	
Paula Scherer Mariela Camargo Masutti	
DOI 10.22533/at.ed.9681926041	
CAPÍTULO 2	5
ARQUEOLOGIA E ESTRUTURALISMO; CAMINHOS E DESCAMINHOS	
Pedro Ragusa	
DOI 10.22533/at.ed.9681926042	
CAPÍTULO 3	19
BRICS NA AMÉRICA LATINA: A EMERGÊNCIA DE UMA NOVA GOVERNANÇA GLOBAL	
Gabriel Galdino Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.9681926043	
CAPÍTULO 4	23
CÁLCULO DO ÍNDICE DE VANTAGEM COMPARATIVA REVELADA PARA A EXPORTAÇÃO DA SOJA EM GRÃOS DO ESTADO DA BAHIA DE 2004 A 2014	
Ivanessa Thiane do Nascimento Cavalcanti Juliana Freitas Guedes Rêgo	
DOI 10.22533/at.ed.9681926044	
CAPÍTULO 5	37
CARACTERÍSTICAS DETERMINANTES DA LEGIBILIDADE DAS NOTAS EXPLICATIVAS DE EMPRESAS BRASILEIRAS	
Guilherme de Freitas Borges Ilírio José Rech	
DOI 10.22533/at.ed.9681926045	
CAPÍTULO 6	58
CHÁCARA WOLF: ENTRE A MODERNIDADE E A TRADIÇÃO	
André Frota Contreras Faraco	
DOI 10.22533/at.ed.9681926046	
CAPÍTULO 7	70
CONSUMO E VARIEDADE DE PIMENTAS POR REGIÕES DO BRASIL	
Talita Campos de Lima Barbosa Claudia Maria de Moraes Santos	
DOI 10.22533/at.ed.9681926047	
CAPÍTULO 8	79
CONTABILIDADE AMBIENTAL: UM ENFOQUE SOBRE SUA DEFINIÇÃO A PARTIR DE TRABALHOS DO CSEAR	
Luana Caroline da Silva Andréia Cittadin Fabricia Silva da Rosa	
DOI 10.22533/at.ed.9681926048	

CAPÍTULO 9	96
CRÉDITO RURAL E EFICIÊNCIA TÉCNICA DA AGROPECUÁRIA DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DA BAHIA	
João Batista Oliveira Lima	
Gervásio Ferreira Santos	
Paulo Nazareno A. Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.9681926049	
CAPÍTULO 10	117
DESIGN SOCIAL: MATERIAIS E PROCESSOS PRODUTIVOS NO DESIGN DE PRODUTOS	
Adilson Santos Brito	
DOI 10.22533/at.ed.96819260410	
CAPÍTULO 11	129
DETECÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOURADOS (MG)	
Rubia Cristina da Silva	
Mirna Karla Amorim da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.96819260411	
CAPÍTULO 12	142
ECONOMIA SOLIDÁRIA: COOPERAÇÃO E AUTOGESTÃO PARA A COLETA DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS	
Gisele Quinallia	
Juliene Maldonado Orosco de Andrade	
Edilene Mayumi Murashita Takenaka	
DOI 10.22533/at.ed.96819260412	
CAPÍTULO 13	151
ESTUDO BIBLIOMÉTRICO: ASPECTOS LOGÍSTICOS EM CADEIAS PRODUTIVAS	
José Valci Pereira Rios	
Cristina Vaccari	
Benó Nicolau Bieger	
DOI 10.22533/at.ed.96819260413	
CAPÍTULO 14	164
EUTHANASIA AS PATIENT'S RIGHT	
Rodrigo Tonel	
Guilherme Hammarström Dobler	
Janaína Machado Sturza	
Siena Magali Comassetto Kolling	
Tiago Protti Spinato	
Fernando Augusto Mainardi	
Stenio Marcio Kwiatkowski Zakszeski	
DOI 10.22533/at.ed.96819260414	
CAPÍTULO 15	173
EVIDENCIAÇÃO AMBIENTAL E VALOR DE MERCADO: ESTUDO NAS EMPRESAS DO ISE	
Francisca Francivânia Rodrigues Ribeiro Macêdo	
Raylander José de Azevedo Casciano	
Maria Maciléya Azevedo Freire	
Antônio Rodrigues Albuquerque Filho	
DOI 10.22533/at.ed.96819260415	

CAPÍTULO 16	190
FINANCIAMENTO ÀS EXPORTAÇÕES: IMPACTO DA POLÍTICA DO BNDES DE APOIO ÀS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS NO ANOS 2000	
Danniele Giomo	
DOI 10.22533/at.ed.96819260416	
CAPÍTULO 17	207
INOVAÇÃO ORGANIZACIONAL DA INDÚSTRIA DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – A GESTÃO DO CONHECIMENTO	
Jacks Williams Peixoto Bezerra	
DOI 10.22533/at.ed.96819260417	
CAPÍTULO 18	230
KIT EXPERIMENTAL DE BAIXO CUSTO E DE FÁCIL ACESSO PARA ENSAIOS ELETROLÍTICOS	
Fabiano Rafael Praxedes	
Gustavo Bizarria Gibin	
DOI 10.22533/at.ed.96819260418	
CAPÍTULO 19	244
MAPEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE ABADIA DOS DOURADOS (MG)	
Rubia Cristina da Silva	
João Donizete Lima	
DOI 10.22533/at.ed.96819260419	
CAPÍTULO 20	251
O DESIGN PARAMÉTRICO COMO FERRAMENTA PROJETUAL NA ARQUITETURA E URBANISMO	
Alisson Costa Maidana	
Renan Julio Antunes Matos	
Magali Letícia Brunhauser	
Suelin Luana Reichardt Soares	
Mateus Veronese Corrêa da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.96819260420	
CAPÍTULO 21	261
O ESTRESSE DO TRABALHADOR EM UMA AGÊNCIA BANCÁRIA DE CAMPO GRANDE - MS	
Leonardo Camargo do Carmo	
Flavinês Rebolo	
DOI 10.22533/at.ed.96819260421	
CAPÍTULO 22	277
OS BENEFÍCIOS DO CRM COMO FACILITADOR DE RELACIONAMENTO COM O CLIENTE	
Mariangela Catelani Souza	
Vinicius Rossi Hernandez	
Claudio Roberto Estanislau Rocha	
Julian Carlos da Silva	
Flávia Lindoso de Castro	
Lygia Aparecida das Graças Gonçalves Corrêa	
Elizângela Cristina Begido Caldeira	
Carlos Alípio Caldeira	
Fausto Rangel Castilho Padilha	
Patricia Cristina de Oliveira Brito Cecconi	
DOI 10.22533/at.ed.96819260422	

CAPÍTULO 23	289
OS BENEFÍCIOS EXISTENTES NA GESTÃO DE RELACIONAMENTOS ENTRE PEQUENOS SUPERMERCADISTAS E SEUS FORNECEDORES	
José Ribamar Tomaz Da Silva Filho Rosângela Sarmiento Silva Norberto Ferreira Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.96819260423	
CAPÍTULO 24	304
POSSIBILIDADES DO USO DAS OPERAÇÕES URBANAS CONSORCIADAS COMO INSTRUMENTO DE REGULARIZAÇÃO URBANÍSTICA: O CASO DE BELO HORIZONTE	
Reginaldo Magalhães de Almeida Juliana Lamego Balbino Nizza	
DOI 10.22533/at.ed.96819260424	
CAPÍTULO 25	319
PRÁTICAS DE GESTÃO DE PESSOAS NAS INDÚSTRIAS DE LINGERIE DE JURUAIA – MG	
Liliane Aparecida da Silva Marques. Maria Izabel Ferezin Sares Vinícius Generoso Monteiro	
DOI 10.22533/at.ed.96819260425	
CAPÍTULO 26	331
PRÁTICAS DE ENERGIA RENOVÁVEL EM COMPANHIAS DE ENERGIA ELÉTRICA NOS ESTADOS DE SANTA CATARINA E PARANÁ	
Gabriel Alcides Mariot	
DOI 10.22533/at.ed.96819260426	
CAPÍTULO 27	352
PROPOSTA DE FLUXO CONTÁBIL, GRUPO DE CONTAS E SUBCONTAS PARA O ATIVO BIOLÓGICO NA AVICULTURA DE PRODUÇÃO DE OVOS, CONFORME RECOMENDAÇÕES DO CPC 29	
José Arilson de Souza Elizângela Fernanda Mathias Elder Gomes Ramos Deyvison de Lima Oliveira Wellington Silva Porto	
DOI 10.22533/at.ed.96819260427	
CAPÍTULO 28	367
PROPOSTA DE PAPÉIS DE TRABALHO PARA EXECUÇÃO DE AUDITORIA GOVERNAMENTAL DE CONFORMIDADE	
Romeu Schvarz Sobrinho	
DOI 10.22533/at.ed.96819260428	
CAPÍTULO 29	372
SEGURANÇA ENERGÉTICA BRASILEIRA E INCENTIVOS AO DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL NOS GOVERNOS LULA E DILMA	
Juliana Araújo Gomes Maciel Henry Iure de Paiva Silva	
DOI 10.22533/at.ed.96819260429	

CAPÍTULO 30 389

SISTEMA DE FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA COMO TECNOLOGIA DE SANEAMENTO BÁSICO
EM COMPARAÇÃO AO SISTEMA DE FOSSA NEGRA

[Luciana Silva Nascimento](#)

DOI 10.22533/at.ed.96819260430

SOBRE O ORGANIZADOR..... 403

CRÉDITO RURAL E EFICIÊNCIA TÉCNICA DA AGROPECUÁRIA DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DA BAHIA

João Batista Oliveira Lima

Faculdade Anísio Teixeira - FAT

Feira de Santana - Bahia

Gervásio Ferreira Santos

Universidade Federal da Bahia – UFBA

Salvador - Bahia

Paulo Nazareno A. Almeida

Universidade Estadual de Feira de Santana -

UEFS

Feira de Santana - Bahia

RESUMO: O objetivo desse trabalho é analisar a eficiência técnica da agropecuária dos municípios do Estado da Bahia, considerando o efeito do crédito rural como um dos fatores responsáveis pelo aumento da eficiência. A literatura não é unânime em relação aos efeitos do acesso ao crédito sobre a eficiência na produção. A produção agropecuária e o crédito rural têm evoluído nos últimos anos, no entanto, ambos ainda são muito concentrados em algumas localidades do estado. Como o espaço econômico baiano é muito heterogêneo em relação às condições de produção agropecuária, espera-se que o crédito rural afete a produção de forma diferenciada, principalmente em relação à eficiência técnica da produção. A metodologia utilizada no presente trabalho consistiu na estimativa da função de produção média, pelo método dos mínimos quadrados

ordinários (MQO), bem como pela estimativa da função fronteira de produção estocástica. Estes métodos foram aplicados para avaliar o efeito do crédito sobre a produção e sua importância para a eficiência técnica dos municípios baianos. A base de dados utilizada foi o Censo Agropecuário de 2006. A hipótese do trabalho foi que o crédito rural contribui para aumentar a eficiência da produção agrícola.

PALAVRAS-CHAVE: Eficiência técnica. Agropecuária. Crédito Rural.

ABSTRACT: The aim of this work is to analyze the technical efficiency of agricultural counties in the state of Bahia, considering the effect of rural credit as one of the factors responsible for increased efficiency. The literature is not unanimous on the effects of access to credit on production efficiency. Agricultural production and rural credit have evolved in recent years, however, both are still very concentrated in a few locations in the state. As the Bahian economic space is very heterogeneous regarding the conditions of agricultural production, it is expected that the rural credit affects production differently, especially regarding the technical efficiency of production. The methodology used in this study was to estimate the average production function by the method of ordinary least squares (OLS) and the estimated stochastic frontier production function. These

methods were applied to assess the effect of credit on production and its importance to the technical efficiency in the municipalities. The database used was the 2006 Agricultural Census. The working hypothesis was that the rural credit helps to increase the efficiency of agricultural production.

KEYWORDS: technical efficiency. Farming. Rural credit.

1 | INTRODUÇÃO

Desde o final da década de 1970, o modelo de fronteiras estocásticas vem sendo aplicado em diversas áreas do conhecimento. Na agropecuária, vários trabalhos foram desenvolvidos, como o de Battese e Coelli (1995), Adewale e Aromolaran (2009), Helfand (2003), Helfand e Levine (2004), entre outros. No Brasil, destacam-se os trabalhos realizados por Nogueira (2005), Silva e Souza, et al. (2009), Imori (2011), Magalhães et al. (2011) e Almeida (2011), entre outros. A maioria desses trabalhos teve como objetivo analisar a eficiência técnica e/ou alocativa da produção agropecuária. No entanto, poucos autores utilizaram o crédito rural como um fator determinante para aumentar a eficiência desses setores, principalmente em relação ao Brasil.

Adewale e Aromolaran (2009) utilizaram o modelo de fronteira estocástica de eficiência para estimar a produção de alimentos no Estado de Ogun na Nigéria. Os autores analisaram o efeito do acesso ao microcrédito sobre a eficiência técnica de duas categorias de produtores: os que utilizaram o microcrédito e os que não utilizaram. Para isso, entrevistaram 240 produtores em oito aldeias do estado. Os resultados indicaram que o nível de ineficiência técnica foi maior entre os usuários de crédito do que os não-usuários de crédito. Os autores alertaram para o fato de que apenas o acesso ao crédito não foi garantia de maior eficiência técnica, outros fatores complementares deveriam ter sido incorporados, tais como o acesso a terras agrícolas, um bom funcionamento do mercado para a compra e venda dos produtos. Do contrário, o acesso ao crédito só permitiria que os produtores adotassem novas tecnologias à agricultura para intensificar a produção agrícola e investir em fazendas, o que acabaria elevando os níveis de renda dos produtores, mas não aumentaria a eficiência técnica. A produção aumentaria, mas não proporcional aos investimentos.

No Brasil, um estudo de destaque foi realizado por Imori (2011) que focou na eficiência técnica dos estabelecimentos agropecuários do Brasil e de suas regiões, utilizando como base os dados do Censo Agropecuário 2006. A autora comparou as eficiências técnicas de dois tipos de estabelecimentos rurais: o de caráter familiar e o de caráter patronal, considerando as diferenças regionais no país. Entre as variáveis, foram analisados o nível de escolaridade, habilidade de gerenciamento, financiamento (crédito) e a condição do produtor em relação à terra para avaliar o desempenho da agropecuária brasileira. Sob diferentes hipóteses, foi estimada a fronteira estocástica de produção e modelos de efeitos de eficiência para mensurar as eficiências técnicas dos estabelecimentos rurais. Os resultados mostraram menor eficiência técnica para

os estabelecimentos familiares. Em termos regionais, tanto em relação à agropecuária familiar quanto à patronal, as regiões Sul, Centro-Oeste e Sudeste apresentaram eficiências técnicas médias superiores àquelas das regiões Norte e Nordeste, principalmente a região Sul, que se destacou pelos elevados índices de eficiência apresentados por seus estabelecimentos rurais. Quanto à influência do ambiente produtivo, a educação formal e o acesso ao crédito se mostraram como importantes fatores para a eficiência técnica da agropecuária brasileira.

Tendo em vista o contexto apresentado nesta introdução, o problema de pesquisa do presente trabalho é: qual o nível de eficiência técnica da agropecuária dos municípios do Estado da Bahia? O crédito rural é uma variável determinante para a eficiência técnica desses municípios? Quais são os municípios mais eficientes em termos de eficiência técnica na produção agropecuária? Desse modo, o objetivo geral é analisar a eficiência técnica da agropecuária dos municípios do Estado da Bahia, isolando o efeito do crédito rural como um dos fatores responsáveis para a melhoria da eficiência. A hipótese levantada é a de que o crédito rural contribui para o aumento da eficiência da produção agropecuária.

2 | A AGROPECUÁRIA DO ESTADO DA BAHIA

A produção agropecuária do Estado da Bahia sofreu uma considerável redução na participação no Produto Interno Bruto (PIB) estadual nas últimas três décadas. Apesar disso, vem se destacando na agricultura. Isso se deve à produção de grãos e frutas, particularmente, na região Oeste do Estado e na região de Juazeiro, respectivamente. Por outro lado, os cultivos que já foram tradicionais vêm enfrentando fortes crises; o cacau, por exemplo, sofreu uma redução na área plantada e queda na produtividade e nos preços. O surgimento de novas culturas está relacionado à utilização de equipamentos e técnicas modernas para aumentar a produtividade dos fatores de produção. A Tabela 1 permite a visualização comparativa de alguns importantes fatores da produção agropecuária baiana, ou seja, esta apresenta a evolução da estrutura do setor agropecuário entre os anos censitários de 1980 e 2006.

Indicadores	1980	1985	%	1995/96 ^a	%	2006	%
Nº estabelecimentos	637.225	739.006	15,9	699.126	- 5,3	761.528	8,9
Área total (ha)	30.032.595	33.431.402	11,3	29.842.900	-10,7	29.180.559	- 2,2
Nº pessoas ocupadas	2.662.835	3.202.485	20,3	2.508.590	-21,6	2.325.984	- 7,2
Área com lavouras temporárias (ha)	1.389.819	1.604.300	15,4	1.348.743	-15,9	1.686.553	25,0
Área com lavouras permanentes (ha)	1.947.456	2.555.823	31,2	2.541.086	- 0,6	3.498.815	37,7
Efetivo de bovinos	8.942.727	9.315.074	4,2	8.729.953	- 6,3	10.440.861	19,6

Efetivo de suínos	1.740.929	1.511.601	- 13,2	1.211.160	-19,9	948.603	- 21,7
Efetivo de aves (1000 cabeças)	13.664	13.795	0,10	18.269	32,4	21.880	19,8
Efetivo de Caprinos	2.290.476	2.163.837	- 5,5	1.922.373	-11,2	2.139.136	11,3
Efetivo de Ovinos	2.239.381	1.979.010	- 11,6	2.007.356	1,4	2.663.818	32,7
Nº Tratores	13.349	15.953	19,5	25.443	59,5	26.263	3,2
Área total/ Nº tratores (ha/trator)	2.250	2.096	- 6,8	1.173	-44,0	1.111	-5,3

Tabela 1 - Indicadores censitários da evolução da agropecuária do Estado da Bahia de 1980 a 2006.

Fonte: Censo Agropecuário 2006.

^a Os dados de área, pessoal ocupado e tratores referem-se a 31/12/1995.

Dentre os elementos da Tabela 1, três deles podem ser destacados: o aumento no número de estabelecimentos agropecuários, a manutenção da área total direcionada para a agropecuária e a redução no número de pessoas ocupadas nessa atividade. O aumento do número de estabelecimento pode estar relacionado à desconcentração da posse da terra nesse período, ou seja, em 2006 houve maior número de pessoas com posse da terra em comparação com o ano de 1980. Apesar de a área plantada manter-se constante ao longo do tempo, a produção vem crescendo no mesmo período, indicando maior a produtividade da terra. Além disso e tomando como referência o número de tratores, a agropecuária do Estado da Bahia vem se modernizando cada vez mais. Soma-se ainda o uso de variedades mais produtivas de insumos modernos (fertilizantes) e a melhoria genética dos animais, o que reflete diretamente no aumento da produtividade do trabalho. A análise desses três elementos mostra que o Estado da Bahia segue a mesma tendência dos demais estados brasileiros, em particular, àqueles mais desenvolvidos na agropecuária, porém em ritmo mais lento.

No caso da pecuária, destaca-se o aumento do efetivo de bovinos e aves; esse aumento está relacionado à produção para o mercado externo e o aquecimento do mercado interno nos últimos anos. Aliado ao crescimento do rebanho bovino, destaca-se o aumento dos preços e da produtividade. Apesar disso e de sua importância para a economia do Estado da Bahia, a pecuária dessa região segue em ritmo inferior comparado com a agricultura. A cadeia produtiva da pecuária de corte no estado ainda apresenta inúmeras fragilidades na infra-estrutura e gestão para o abate e comercialização. Além disso, as diferenças tecnológicas e de escala de produção entre as regiões afetam a estrutura de custos dos produtores. Estas dificuldades se agravam ainda mais para os pequenos criadores. Dessa forma, os reflexos foram percebidos na irregularidade e baixo crescimento dessa atividade no período em análise.

A Figura 1 mostra os municípios com maior área destinada à agropecuária. Esses estão situados no Extremo Oeste e no Vale do São Francisco. Vale destacar a importância da mesorregião do Vale do São Francisco para a agropecuária do Estado,

pois se destaca tanto em número de estabelecimentos quanto em área destinada para essa atividade. Dentre os municípios com maior representatividade, destacam-se: Correntina, São Desidério, Cocos, Formosa do Rio Preto, Jaborandi, Barreiras, Juazeiro, Casa Nova e Itaguaçu da Bahia. Conjuntamente esses seis municípios são responsáveis por 12,88% da área total destinada a esse setor no Estado da Bahia, em 2006. Por outro lado, o município de Feira de Santana possui o maior número de estabelecimentos agropecuários e detém apenas 0,21% da área destinadas a agropecuária no Estado. Dessa forma, os municípios com maior área direcionadas a agropecuária são os mais produtivos, guardando uma relação positiva entre essas duas variáveis.

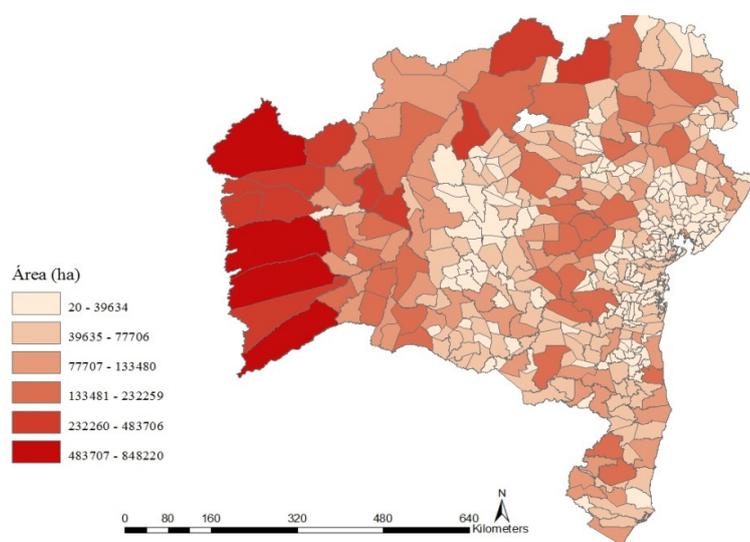


Figura 1 – Área, em hectares, direcionada à agropecuária por municípios do Estado da Bahia.

Fonte: Censo Agropecuária de 2006, IBGE.

A Figura 2 mostra que os municípios que mais tomaram crédito rural em 2006 estão situados na mesorregião Oeste do Estado. Dentre eles destacam-se São Desidério com 18,20%, Barreiras com 9% e Formosa do Rio Preto com 8,61% de todo crédito rural do Estado da Bahia do mesmo ano. Com exceção de Madre de Deus, Saubara e Umburanas que não têm registro de crédito rural, os municípios que menos atraíram crédito rural foram Várzea Nova, Itaparica, Dias d'Ávila, Lauro de Freitas, entre outros. Uma análise mais aprofundada sobre o crédito rural nos municípios do Estado da Bahia no ano de 2006 mostra que a participação dos dez municípios que mais acessaram crédito rural representou 53% de todo o crédito rural da região, enquanto que a participação dos demais atinge apenas 47%. Em relação à produção agropecuária, esses mesmos municípios correspondem a 23,79% de toda a produção do Estado; isso mostra que apesar de existir concentração do crédito rural, existe uma contrapartida em relação à produção.

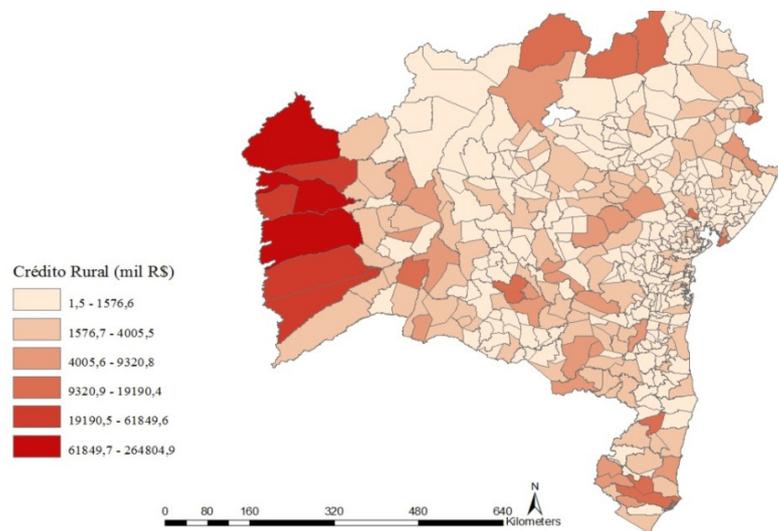


Figura 2 - Crédito rural por município do Estado da Bahia.

Fonte: Censo Agropecuário 2006, IBGE.

O contexto da agropecuária do Estado da Bahia apresenta que os melhores indicadores de desempenho da agropecuária estão concentrados em poucos municípios, ou seja, 20 municípios que mais captaram recursos de crédito rural concentraram cerca de 60% de todo o crédito rural. Essa concentração pode ter forte impacto sobre a eficiência técnica da produção do Estado como um todo.

3 | ANÁLISE DE FRONTEIRA ESTOCÁSTICA

A análise de fronteira estocástica supera a limitação presente na análise de fronteira determinista, bem como da análise envoltória de dados (DEA), pois estas associam à ineficiência o que pode ser um erro aleatório. O modelo de fronteira estocástica parte da ideia de dividir o termo de erro em dois componentes. Um componente seria simétrico, que capta as variações aleatórias da fronteira entre as firmas, possíveis efeitos de erros de medida, choques exógenos ao controle da firma e qualquer ruído estatístico. O outro componente seria unilateral e captaria os efeitos referentes à ineficiência do produtor em relação à fronteira estocástica. Dessa forma, a análise de eficiência se torna mais adequada e com maior realismo.

Além disso, o modelo de fronteira estocástica apresenta outras propriedades que não estão disponíveis nas técnicas não paramétricas. Entre estas propriedades, destacam-se as possibilidades de realizar testes de hipóteses sobre os parâmetros das variáveis explicativas e de incluir variáveis de controle a fim de explicar a eficiência técnica em apenas um estágio de estimação. Assim, o modelo torna-se mais eficiente e melhor ajustado para as aplicações setoriais, em particular, o setor agropecuário.

O modelo de fronteira estocástica pode ser apresentado da seguinte forma:

$$Y_i = f(X_i; \beta) e^{(v_i - u_i)}, i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (1)$$

O termo v^i está associado aos fatores fora do controle do produtor. Essa separação dos fatores que está incluído no termo de erro não ocorre no método DEA. Desse modo, no método de fronteira estocástica, a ineficiência estaria associada a fatores controláveis e não controláveis pelo produtor. A eficiência técnica no modelo de fronteira estocástica segue o mesmo raciocínio da fronteira determinística, explicada anteriormente.

$$ET_i = \frac{Y_i}{Y_i^*} = \frac{f(x_i; \beta) e^{(v_i - u_i)}}{f(x_i; \hat{\beta}) e^{v_i}} = e^{-u_i} \quad (2)$$

Segundo Fried, Lovell e Schmidt (2008), o termo v^i capta o efeito estocástico fora do controle do produtor e as seguintes hipóteses podem ser assumidas: esse termo de erro é simétrico ($-\infty < v < +\infty$), são independentes e identicamente distribuídos (iid) e apresentam distribuição normal, ou seja, $v \sim N(0, \sigma_v^2)$. Já o termo de erro u^i é um componente de eficiência unilateral ($\mu \leq 0$) responsável por capturar a ineficiência técnica do i -ésimo produtor. Os termos v^i e u^i também são considerados independentes entre si.

De acordo com Coelliet et al. (1998), a fronteira estocástica é mais apropriada às aplicações agropecuárias. Isso decorre do fato de que os erros aleatórios são causados pelos infortúnios que acometem o setor de forma significativa e estão todos incluídos no termo de erro aleatório. Dessa maneira, na tentativa de aproximar ao máximo da realidade dos produtores agropecuários dos municípios do Estado da Bahia, será empregado nesse trabalho o modelo de fronteira estocástica.

A forma funcional escolhida para a função de produção a ser estimada é a Cobb-Douglas, que é amplamente utilizada em trabalhos que analisa a eficiência na agropecuária. Isso se deve a algumas peculiaridades dessa função, tais como: simplicidade na estimação dos parâmetros (lineares) e na determinação da produtividade marginal dos fatores; os coeficientes de regressão fornecem as elasticidades de produção; é uma função homogênea, em que a natureza dos rendimentos à escala é determinada pelo somatório dos coeficientes da regressão.

Kopp e Smith (1980), citado por Almeida (2011), avaliaram que a forma funcional tem baixo impacto na eficiência estimada em um resultado de fronteira estocástica. Segundo os autores, o nível de eficiência é mais afetado pelo método de estimativa da fronteira do que pela forma funcional da fronteira de produção. Dessa maneira, a escolha da forma funcional não tem grande peso na explicação da eficiência. A escolha de uma forma funcional simples, como no caso da função Cobb-Douglas, não trará grandes restrições sobre os resultados para fins de comparação.

O presente trabalho considera os municípios do Estado da Bahia de forma individual (j). O modelo geral da função fronteira de produção utilizada será:

$$Y_j = f(X_{ij}; \beta) + \varepsilon_j \quad (3)$$

Este pode ser expresso na seguinte forma logarítmica:

$$\ln Y_j = \sum_{i=1}^n \ln \beta_i X_{ij} + \varepsilon_j \quad (4)$$

onde Y_j é o valor da produção do j -ésimo município do Estado da Bahia; X_{ij} é um vetor da variável insumo i no município j ; β é um vetor dos parâmetros a serem estimados; e $\varepsilon_j = v_j - u_j$ é o termo de erro composto. Na formulação básica dos modelos de fronteira estocástica, os termos v_j e u_j assumem os seguintes pressupostos: (i) v_j é independente e identicamente distribuído (iid) e com distribuição normal $[v \sim N(0, \sigma_v^2)]$; (ii) u_j é o erro não negativo (unilateral), associado a ineficiência técnica do produtor e com distribuição meio-normal $[u \sim |N(0, \sigma_u^2)|]$; (iii) u_j é independente de v_j ; e (iv) u_j e v_j são independentes de X_j .

Assim como Almeida (2011), a opção pela distribuição meio normal segue a maioria dos trabalhos empíricos aplicados à agropecuária e que utilizou essa distribuição. Este trabalho seguirá a sugestão de Aigner, Lovell e Schmidt (1977). A maioria dos estudos empíricos recentes direcionados à eficiência na agropecuária também segue basicamente as mesmas hipóteses expostas acima.

Para estimar a eficiência técnica de cada município do Estado da Bahia será necessário extrair da estimativa de ε_j as estimativas de v_j e u_j . Segundo Almeida (2011), esse procedimento parte da estimativa da função de produção pelo método da máxima verossimilhança e, em seguida, a execução do procedimento de Jondrow et al. (1982) na separação dos desvios da fronteira em seus componentes aleatórios e de ineficiência. Para entender esse processo e assumindo os pressupostos (i) e (ii), as funções densidades são dadas por:

$$f(v) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_v} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{v}{\sigma_v}\right)^2} \quad (5)$$

$$f(u) = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{\pi}\sigma_u} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{v}{\sigma_u}\right)^2} \quad (6)$$

A média do termo de ineficiência, u , e a variância de ε são, respectivamente, dados por:

$$E(\varepsilon) = E(u) = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{\pi}} \sigma_u \quad (7)$$

$$V(\varepsilon) = V(u) + V(v) = \left(\frac{\pi-2}{\pi}\right) \sigma_u^2 + \sigma_v^2 \quad (8)$$

Segundo Aigner, Lovell e Schmidt (1977), multiplicando as funções densidades de v e u , encontra-se a função densidade de ε .

$$f(\varepsilon) = \frac{2}{\sigma} f\left(\frac{\varepsilon}{\sigma}\right) \left[1 - F\left(\frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right)\right] \quad (9)$$

Nessa equação, f representa a função de densidade normal padrão, F representa a função de distribuição normal padrão e $\lambda = \sigma_u / \sigma_v$.

Segundo Bagi (1982), citado por Almeida (2011), o coeficiente $\lambda = \sigma_u / \sigma_v$ indica a

variação relativa das duas fontes de erros aleatórios. O coeficiente λ tem as seguintes interpretações: quando λ se aproxima de zero (por causa de σ_u^2 se aproxima de zero e/ou σ_v^2 se aproxima do infinito), é um indicativo que o erro é simétrico e v_j domina a determinação da soma do erro $\varepsilon_j = v_j + u_j$. Isto significa que a diferença entre a produção observada e a fronteira estimada a partir de um dado conjunto de insumos é, principalmente, resultado de fatores que estão fora do controle do produtor. Da mesma forma, quando o coeficiente λ aumenta, isso é indicativo de que o erro unilateral u_j domina as fontes de variação aleatória do modelo, ou seja, a diferença entre a produção observada e a produção de fronteira é resultado, principalmente, da ineficiência técnica.

Segundo Aigner, Lovell e Schmidt (1977), o logaritmo da função de máxima verossimilhança é dado por:

$$\ln L = n \ln \left(\frac{2}{\pi} \right)^{\frac{1}{2}} - \frac{n}{2} \ln \sigma^2 + \sum_{j=1}^n \ln \left[1 - F \left(\frac{\varepsilon_j \lambda}{\sigma} \right) \right] - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{j=1}^n \varepsilon_j^2 \quad (10)$$

Dadas as pressuposições feitas sobre v_j e u_j , Jondrow et. al. (1982) demonstraram o cálculo da esperança condicional de u_j dado ε_j , como:

$$E(u_j | \varepsilon_j) = \sigma_* \left[\frac{f(\varepsilon_j \lambda / \sigma)}{1 - F(\varepsilon_j \lambda / \sigma)} - \frac{\varepsilon_j \lambda}{\sigma} \right] \quad (11)$$

onde f e F são, respectivamente, as funções de densidade normal padrão e de distribuição normal padrão, sendo que: $\sigma_* = \sigma_u^2 \sigma_v^2 / \sigma^2$, $\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$ e $\lambda = \sigma_u / \sigma_v$.

Os valores estimados que representam a eficiência técnica e o distúrbio são, respectivamente, u_j e v_j . Estes são obtidos pela equação anterior após a substituição de ε_j , σ e λ por suas respectivas estimativas que, por sua vez, são obtidas a partir da maximização da função de máxima verossimilhança.

4 | METODOLOGIA E TRATAMENTO DOS DADOS

O modelo empírico da função fronteira de produção estimada está descrita pela equação 12 e as variáveis estão agregadas por municípios do Estado da Bahia. Serão considerados os municípios que apresentaram valores não nulos das variáveis explicativas.

$$\begin{aligned} \ln Vprod_j &= \ln \beta_0 + \beta_1 \ln area_j + \beta_2 \ln trab_j + \beta_3 \ln capital_j \\ &+ \beta_4 \ln insum_j + \beta_5 \ln Crural_j + \beta_6 \ln Esc_j + \varepsilon_j \end{aligned} \quad (12)$$

Nessa equação 13 as variáveis dependentes e explicativas são:

$Vprod_j$ Corresponde ao valor total da produção, em reais, dos estabelecimentos agropecuários em 2006. O valor total da produção inclui o correspondente à produção

animal (grande porte, médio porte, aves, pequenos animais) e vegetal (lavouras permanentes e temporárias, horticultura, floricultura, silvicultura, extração vegetal) do j -ésimo município. Neste trabalho não foi considerado os salários obtidos fora do estabelecimento rural para tentar analisar apenas os valores que circulam diretamente no setor, pois se entende que, em sua maioria, os produtores que têm outros rendimentos não se dedicam ao setor agropecuário como a principal atividade.

$area_j$ É a área disponível para a agropecuária do município. Considerou-se a área total dos estabelecimentos agropecuário em hectares, o que inclui a área destinada a lavouras e pastagens, mas também a ocupada por matas e florestas, corpos de água destinados à aquicultura, construções, bem como terras degradadas ou inaproveitáveis para agropecuária do j -ésimo município. A inclusão de matas e florestas bem como de áreas impróprias para agropecuária entre os insumos utilizados pelos produtores não é trivial. Possivelmente, tal inclusão pode explicar a ineficiência técnica de alguns municípios, pois há municípios com grande extensão de terra direcionada à agropecuária, mas a área efetivamente plantada é bastante reduzida. Dessa forma, municípios com maior área de matas e florestas e áreas impróprias à agropecuária tem a tendência de menores índices de eficiência técnica.

$trab_j$ Corresponde ao pessoal ocupado. Foram consideradas as unidades de trabalho integral ocupadas pelos estabelecimentos agropecuários do j -ésimo município.

$capital_j$ Corresponde ao valor em reais dos bens imóveis (prédios, instalações, outras benfeitorias e outros bens), veículos, tratores, máquinas e implementos declarados como bens pelos produtores da j -ésimo município.

$insum_j$ São as despesas em reais dos estabelecimentos agropecuários com adubos, corretivos do solo, sementes e mudas, agrotóxicos, medicamentos para animais, sal e rações, energia elétrica, aluguel de máquinas, combustíveis, arrendamento da terra e outras despesas j -ésimo município.

$Crural_j$ Refere-se ao valor do crédito rural do j -ésimo município, representado pelo somatório do crédito para investimento, custeio e comercialização.

Esc_j Representa a escolaridade dos produtores que dirige os estabelecimentos agropecuários do j -ésimo município, que é à soma de todos os produtores que dirige o estabelecimento com ensino fundamental incompleto (1º grau) e nenhuma formação oficial, mas sabe ler e escrever. Essa escolha foi direcionada, basicamente, por representar maior frequência entre os municípios do Estado da Bahia.

e_j É o termo de erro composto na estimativa da fronteira de produção.

Espera-se, *a priori*, que os sinais dos parâmetros (ou coeficientes) relacionados às variáveis do modelo sejam positivos, com exceção do parâmetro da variável escolaridade. Isso indica uma relação diretamente proporcional entre essas variáveis e o valor da produção da agropecuária, porém, não se descarta a possibilidade de se encontrar sinal negativo para o coeficiente da área, sugerindo que o valor da produção será elevado com a redução dessa variável e vice-versa. A teoria econômica

pode explicar esse possível sinal negativo para a área, pois isso é um indicativo da produtividade da terra, ou seja, pode-se produzir mais em uma área menor.

Em muitos lugares do Estado da Bahia a agropecuária é ainda gerida de forma tradicional. A expectativa do sinal do coeficiente da variável trabalho é que esta seja positiva. Ou seja, a produção aumenta com o aumento do número de trabalhadores empregados na agropecuária. Assim como o trabalho, também se espera uma relação diretamente proporcional para as variáveis capital e outros insumos, cuja elevação do valor dos bens de capital e expansão dos gastos com os adubos, corretivos do solo, sementes e etc. aumenta o valor da produção agropecuária.

A literatura não é unânime em relação ao sinal do coeficiente da variável crédito rural em relação ao valor da produção. Alguns estudos mostram correlação positiva entre crédito rural e produção agropecuária (IMORI, 2011), enquanto outros apontam correlação negativa (ADEWALE E AROMOLARAN, 2009). Como o espaço econômico do Estado da Bahia é muito heterogêneo em relação às condições de produção agropecuária, espera-se que o crédito rural afete positivamente a produção agropecuária. Em relação à escolaridade das pessoas que dirigem os estabelecimentos, espera-se que produtores com maior grau de instrução contribuam mais com aumento da produção do que aqueles produtores com menor grau de instrução, pois são supostamente mais abertos à mudanças e aderem com maior facilidade implementos tecnológicos.

4.1 Abordagem da variável binária

A equação 12 foi estimada para todos os municípios do Estado da Bahia, independentemente de sua dotação; no entanto, este procedimento não permite a verificação de diferenças entre aqueles municípios que têm sua produção agropecuária mais desenvolvida com maior nível de recursos e mecanização por exemplo. Para tanto, estima-se a equação 12 acrescido de uma *dummy* aditiva Cr50, igual a 1 para os 50 municípios com maior volume de crédito rural e igual a 0 para os demais municípios. Isso permite captar a mudança no intercepto e as respectivas *dummies* multiplicativas para captar mudanças nos parâmetros de inclinação da função de produção para os municípios com maior concentração de crédito rural. Dessa forma, percebe-se que algumas variáveis analisadas usadas têm maior impacto entre os municípios que captaram mais financiamento.

Além da *dummy* Cr50 citada acima, as *dummies* aditivas são:

Cr50area - representa a área direcionada para a agropecuária dos 50 municípios do Estado da Bahia que mais captaram crédito rural em 2006;

Cr50trabalho – representa o pessoal ocupado nos estabelecimentos agropecuários dos 50 municípios do Estado da Bahia que mais captaram crédito rural em 2006;

Cr50capital – representa o valor em reais dos bens imóveis (prédios, instalações, outras benfeitorias e outros bens), veículos, tratores, máquinas e implementos declarados como bens pelos produtores dos 50 municípios do Estado da Bahia que

mais captaram crédito rural em 2006;

Cr50insumo – representa as despesas em reais (com adubos, corretivos do solo, sementes e mudas, agrotóxicos, medicamentos para animais, sal e rações, energia elétrica, aluguel de máquinas, combustíveis, arrendamento da terra e outras despesas) dos estabelecimentos agropecuários dos 50 municípios do Estado da Bahia que mais captaram crédito rural em 2006;

Cr50credito – representa o valor do crédito rural com investimento, custeio e comercialização dos estabelecimentos agropecuários dos 50 municípios do Estado da Bahia que mais captaram crédito rural em 2006;

Cr50esc – representa a escolaridade dos produtores que dirigem os estabelecimentos agropecuários (que é a soma de todos os produtores que dirigem o estabelecimento com ensino fundamental incompleto (1º grau) e nenhuma formação oficial, mas sabe ler e escrever) dos 50 municípios do Estado da Bahia que mais captaram crédito rural em 2006.

A partir dessa análise, é esperado que o desempenho dos 50 municípios que mais captaram crédito rural em 2006 seja superior aos dos demais municípios. A interação do crédito rural em relação à produção agropecuária para as 50 cidades é provavelmente maior em comparação àquelas que não obtêm financiamento. Isso indica que as elasticidades dos fatores de produção têm maior impacto nos municípios com maior dotação financeira, pois consegue dinamizar a produção e criar alternativa para o setor. Sendo assim, o crédito rural deve ser estimulado no intuito de dinamizar a agropecuária de todos os municípios do Estado da Bahia.

4.2 Fonte dos Dados

Os dados utilizados no presente trabalho foram obtidos do censo agropecuário brasileiro de 2006 e da Pesquisa Agrícola Municipal, ambos publicados pelo IBGE, IPEADATA e do Anuário Estatístico do Crédito Rural (AECR) retirado do Banco Central do Brasil. A unidade básica dos dados são os 417 municípios do Estado da Bahia. Os dados foram sistematizados e organizados para a estimação da fronteira de produção na tentativa de identificar os índices de eficiência técnica desses 417 municípios. O censo agropecuário não permite a separação entre insumo e produto da agricultura e da pecuária destacados por município do Estado da Bahia nem por propriedade produtora. Desse modo, os insumos, fatores de produção e produção da agricultura e pecuária de cada município foram agregados para a estimação de uma função de produção da agropecuária.

Os municípios de Madre de Deus, Saubara e Umburanas foram excluídos do processo de estimação por apresentarem valores nulos para pelo menos uma variável. O município de Madre de Deus só apresentou registro dos números de trabalhadores e apenas três pessoas eram empregadas na atividade agropecuária em 2006. Já os outros dois municípios foram excluídos por apresentar valores nulos para a variável

crédito rural; assim, o estudo passa a analisar 414 municípios do Estado da Bahia. A partir da definição da metodologia de estimação e do tratamento dos dados, foi dado o início à análise das estimações e dos dados. A próxima seção apresentará então os resultados empíricos do trabalho.

5 | ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta seção apresenta os resultados empíricos do presente artigo a partir da aplicação dos procedimentos metodológicos apresentados na seção 4. Inicialmente, será analisada a função de produção e a concentração do crédito rural através da estimação por Mínimo Quadrado Generalizado (MQG). Em seguida, será feita uma comparação entre a função média obtida por MQG e a fronteira estocástica de produção além de analisar o nível de eficiência técnicas dos municípios do Estado da Bahia. O objetivo será analisar o crédito rural entre os municípios do Estado e identificar os municípios com maior desempenho de eficiências técnica. As identificações dos resultados serão realizadas após a apresentação dos mesmos.

5.1 Análise da função de produção e concentração de crédito rural

Apartir das informações obtidas com as regressões por MQO, testou-se a presença de multicolinearidade e heteroscedasticidade com base no teste do fator de inflação da variância (VIF) e pelo teste de Breusch-Pagan /Cook-Weisberg respectivamente. Detectou-se presença de heteroscedasticidade no modelo que foi corrigido pelo método dos mínimos quadrados generalizados (MQG) na estimação da regressão da função de produção. A partir do teste VIF, foi observado que a variável capital e crédito rural apresentaram fortes indícios de alta colinearidade. Uma das medidas que possibilitam a correção desse fenômeno seria a eliminação de variáveis explicativas, porém, esta medida pode gerar problemas de viés de especificação. Dessa forma, foram mantidas as variáveis por entender que a retirada de uma dessas duas variáveis poderia causar maiores danos ao modelo. Como a amostra é relativamente grande, é possível que a alta correlação entre as variáveis não traga grandes problemas para as variâncias dos parâmetros. A estimação por MQO mostrou que a variância do parâmetro referente à variável capital é baixa, sendo este um sinal de que a alta correlação entre as duas variáveis não trouxe grandes problemas para o modelo.

Os resultados mostraram um bom ajuste da função de produção Cobb-Douglas. Na tabela 2, os valores entre parênteses representam o erro-padrão dos coeficientes. Os parâmetros estimados são significativos no nível de 1%, com exceção dos fatores área e escolaridade e do intercepto que não foram significativos nem a 10%. O R^2 ajustado é relativamente elevado com 82,48% e o teste F é significativo no nível de 1%. As variáveis utilizadas explicaram, portanto, aproximadamente 83% da produção.

Os resultados iniciais da estimação da função de produção ampliada, em nível,

são apresentados na coluna (1) da tabela 2. Estes resultados, em sua maioria, são coerentes quanto aos sinais esperados. Inicialmente, verifica-se que o parâmetro do intercepto não é estatisticamente significativo, o que confirma que sem insumo não há produto na função de produção. O sinal do parâmetro do fator área foi o contrário do esperado *a priori*, no entanto o parâmetro não é estatisticamente significativo. Esse resultado é questionável, pois não pode existir produção agropecuária sem esse fator de produção. Isso pode estar relacionado à grande extensão de área direcionada à agropecuária no Estado e, dessa forma, explorando terras com baixa produtividade. Além disso, o estudo considerou terras direcionadas para matas e florestas, corpos de águas e terras degradadas ou inaproveitáveis para a agropecuária que não influencia de forma decisiva na produção agropecuária do Estado da Bahia devido ao baixo valor econômico. Apesar disso, a variável área é importante para o modelo, pois a sua exclusão pode prejudicar o poder explicativo do modelo.

Variáveis	1	2	3	4	5	6	7	8
Área	-0.01496 (0.0154)	-0.01320 (0.0159)	-0.00797 (0.0189)	-0.02250 (0.0156)	-0.01728 (0.0155)	-0.01494 (0.0154)	-0.01622 (0.0155)	-0.02264 (0.0157)
Trabalho	0.75791* (0.2762)	0.76078* (0.2765)	0.75762* (0.2764)	0.5873** (0.2816)	0.75412* (0.2758)	0.01539* (0.2761)	0.76773* (0.2767)	0.73628* (0.2749)
Capital	0.32155* (0.0643)	0.32076* (0.0644)	0.32411* (0.0645)	0.31281* (0.0639)	0.24551* (0.0810)	0.31780* (0.0642)	0.32014* (0.0644)	0.32527* (0.0640)
Outros Insumos	0.05457* (0.0184)	0.05499* (0.0184)	0.05589* (0.0185)	0.05657* (0.0183)	0.04373** (0.0197)	0.2365** (0.0979)	0.05553* (0.0185)	0.05498* (0.0183)
Crédito Rural	1.33261* (0.1844)	1.34001* (0.1853)	1.35308* (0.1874)	1.32797* (0.1831)	1.13631* (0.2240)	1.36048* (0.1845)	2.1594** (1.1395)	1.31249* (0.1836)
Escolaridade	2.74172 (1.9333)	2.81220 (1.9405)	2.73404 (1.9348)	2.37985 (1.9239)	3.14034 (1.9474)	2.81231 (1.9276)	2.56603 (1.9491)	1.46120 (1.9979)
Intercepto	853.623 (1731.8)	836.512 (1733.9)	538.198 (1802.8)	1972.488 (1769.93)	1743.018 (1823.13)	382.900 (1744.29)	207.088 (1943.19)	1824.466 (1770.92)
Cr50		-1621.26 (3325.7)						
Cr50area			-0.01459 (-0.0229)					
Cr50trabalho				0.96410* (-0.3628)				
Cr50capital					0.145422 (0.0945)			
Cr50insumo						-0.1854*** (0.0980)		
Cr50credito							-0.81531 (1.1089)	
Cr50esc								5.56181** (2.3609)
Nº de Observações	414	414	414	414	414	414	414	414
R²	0.8278	0.8279	0.8279	0.8307	0.8288	0.8293	0.828	0.8301
R² Ajustado	0.8252	0.8249	0.825	0.8278	0.8258	0.8263	0.825	0.8272

F	326.02*	278.96*	279.1*	284.62*	280.72*	281.73*	279.21*	283.36*
---	---------	---------	--------	---------	---------	---------	---------	---------

Tabela 2 - Função de produção da agropecuária do Estado da Bahia em 2006, com binárias para captar diferenças nos coeficientes de inclinação e/ou intercepto.

Fonte: dados da pesquisa.

*Significativo no nível de 1%

** Significativo no nível de 5%

*** Significativo no nível de 10%

Embora estatisticamente insignificante, o sinal do parâmetro da variável escolaridade apresenta incoerência econômica. Como o estudo trabalha com os gestores com menor nível de escolaridade esperava-se uma relação inversamente proporcional com a produção, ou seja, quanto maior o número de gestores dos estabelecimentos agropecuário com baixo nível de instrução, menor a produção agropecuária. No entanto, percebe-se que a experiência tem maior peso na produção agropecuária do Estado da Bahia do que a escolaridade. Entre os parâmetros estatisticamente significantes, o crédito rural foi o fator com impacto considerável na produção. Esse resultado indica que os municípios em que os proprietários têm maior acesso ao crédito rural têm maior retorno na produção agropecuária. O parâmetro do fator trabalho mais que dobrou o parâmetro do fator capital, o que era de se esperar devido ao baixo grau de mecanização dos municípios do Estado da Bahia. Por fim, o parâmetro do fator outros insumos é o de menor impacto na produção dentre os fatores significativos.

Levando-se em conta que o crédito rural é consideravelmente concentrado em poucos municípios no Estado, foi criada uma variável *dummy*(*Cr50*) igual a 1 para os 50 municípios com maior volume de crédito rural e igual a 0 para os demais municípios. Esses 50 municípios foram responsáveis por 72,0% do crédito rural em 2006. A Tabela 2 mostra a estimação da função de produção da agropecuária do Estado da Bahia em 2006 com a introdução da *dummy* ditiva *Cr50* para captar a mudança no intercepto e nas respectivas *dummies* multiplicativas (entre *Cr50* e as variáveis explicativas) para captar mudanças nos parâmetros de inclinação da função de produção para os municípios com maior concentração de crédito rural.

Inicialmente, é possível observar que o intercepto não é estatisticamente significativo, mesmo após a introdução da variável *dummy* aditiva na equação estimada (2) da tabela 2, sendo este um resultado esperado, considerando que sem insumos não há produção. O parâmetro referente ao fator de produção terra (área) – que não era estatisticamente significativo na equação básica estimada (1) – continuou não sendo estatisticamente significativo para os municípios com maior volume de crédito rural na equação estimada (3). O parâmetro referente à variável trabalho – que era igual a 0,75791 na equação estimada (1) – aumentou para 1,5514 = (0,5873+0,9641) na equação estimada (4), isso mostra que adicionando 1% do fator trabalho na produção

tem um impacto muito maior (1,5%) sobre o valor da produção para os 50 municípios com maior volume de crédito rural.

Tomando o parâmetro referente ao fator de produção capital que era na equação (1) igual a 0,32155 foi reduzido para $0,24551 = (0,2455+0)$ na equação (5). Isso mostra que o impacto do fator capital sobre a produção é menor entre os 50 municípios com maior volume de crédito rural do que nos demais municípios do Estado da Bahia. Da mesma forma, o parâmetro da variável outros insumos foi reduzido na equação (6) comparado com a equação de referência (1). Este que era de 0,05457, reduziu para $0,05108 = (0,23649-0,18541)$. Isso mostra que nos municípios com maior volume de crédito rural, a conversão de insumos em produto agropecuário é menor do que no Estado como um todo, uma vez que a maior disponibilidade de tecnologias, melhores sementes e técnicas não impactam a produção dos municípios que mais receberam crédito rural. Esses municípios, supostamente, já utilizam de forma adequada esses insumos e um acréscimo dos mesmos não influenciará na produção agropecuária. Na equação (7) é observado que o parâmetro do crédito rural $2,15941 = (2,15941+0)$ é superior ao da equação (1) que é 1,33261. O que se observa é que o crédito rural dos municípios com o respectivo maior volume de crédito rural tem um impacto 61,8% maior sobre a produção, em relação ao Estado como um todo. Por fim, foi possível observar que a escolaridade impactou fortemente a produção agropecuária dos 50 municípios que mais receberam crédito. O parâmetro que era estatisticamente não significativo na (1) passou para $5,5618 = (0+5,5618)$ na equação (8).

A avaliação da Tabela 2 mostra que o crédito rural tem maior impacto entre os 50 municípios que mais receberam financiamento. Isso indica que as elasticidades dos fatores de produção trabalho, crédito rural e escolaridade foram maiores entre os municípios que mais tiveram acesso ao crédito comparado com os outros municípios do Estado da Bahia. Estes têm maior potencial de transformar o crédito rural em produção agropecuária. No entanto, para o fator de produção capital, a elasticidade foi menor para os 50 municípios que mais captaram financiamento. Esse resultado era esperado, já que, a agropecuária desses municípios é mais mecanizada e, supostamente, desenvolvida. Desse modo, o crédito rural deve servir de estímulo na tentativa de aumentar a elasticidade dos fatores de produção da agropecuária para todos os municípios do Estado.

5.2 Análise de eficiência

Para efeito de comparação, inicialmente estimou a função de produção Coob-Douglas pelo método dos Mínimos Quadrados Generalizados (MQG) a fim de encontrar a função de produção média. Em seguida, estimou-se a fronteira de produção estocástica, também do tipo Cobb-Douglas, a partir do método de máxima verossimilhança, assumindo que o termo de erro de ineficiência tem distribuição meio-normal. Os resultados encontrados mostraram que independente do método (MQG ou fronteira estocástica) as estimativas dos parâmetros são basicamente as mesmas como

mostra a Tabela 3 indicando que a função de produção média da agropecuária dos municípios do Estado da Bahia não se distancia da fronteira estocástica de produção. Desse modo, é evidenciado que esses municípios estariam atuando próximo ao limite de eficiência técnica para o ano de 2006.

Em seguida, foi estimada a fronteira estocástica de produção na presença e ausência da variável crédito rural para avaliar o efeito do mesmo na eficiência técnica como mostra a Tabela 3. A eficiência técnica média da agropecuária dos municípios do estado não foi alterada com a introdução do crédito rural no modelo; dessa forma, a hipótese levantada que o crédito rural contribui para o aumento da eficiência da produção agropecuária dos municípios do Estado da Bahia não pode ser confirmada para o ano de 2006. Isso pode estar relacionado, entre outros motivos, pela forte concentração do crédito rural no estado. Partindo desse pressuposto, no Estado como um todo, a maioria dos municípios não conseguiu dinamizar sua produção a partir da utilização do crédito.

No caso da estimação da função fronteira estocástica, o parâmetro $\lambda = \sigma_v / \sigma_u$ é especialmente importante. No modelo de fronteira estocástica, o valor estimado de λ é aproximadamente zero, indicando que o erro simétrico, v_j , domina a determinação da soma do erro $\varepsilon_j = v_j + u_j$. Isto significa que a diferença entre a produção observada e a fronteira estimada a partir dos insumos utilizados no modelo é resultado de fatores que estão fora do controle do produtor e não da ineficiência técnica. Isso significa que os índices de ineficiência técnica dos municípios do Estado da Bahia são relativamente baixos. Uma vez estimada a função de fronteira estocástica e obtida a estimativa de u_j , a partir da metodologia de Jondrow et. al. (1982), é possível calcular a medida de eficiência técnica de cada município do Estado da Bahia e a eficiência técnica média.

Variáveis	Função Média	Função Fronteira Estocástica	
		Com crédito rural	Sem crédito rural
Área	-0.01496 (0.0154)	-0.01496 (0.01531)	-0.01255 (0.01625)
Trabalho	0.75791* (0.2762)	0.75791* (0.27389)	0.52509** (0.28893)
Capital	0.32155* (0.0643)	0.32155* (0.06381)	0.73357* (0.03139)
Outros Insumos	0.05457* (0.0184)	0.05456* (0.01825)	0.01249 (0.01839)
Crédito Rural	1.33261* (0.1844)	1.33261* (0.18289)	--- ---
Escolaridade	2.74172 (1.9333)	2.74172 (1.91689)	0.52818 (2.0104)
Intercepto	853.623 (1731.81)	853.679 (16244.55)	-8.8041 (17256.84)
Nº de Observações	414	414	414
R ²	0.8279	---	---

R ² Ajustado	0,8252	---	---
F	326.02*	---	---
ET média	---	0.94617	0.94617
Λ	---	3.67e-06	3.45e-06
σ^2	---	3.69e+08	4.17e+08
σ_v	---	19220.86	20416.12
σ_u	---	.0704622	.0704623
LFMV ¹	---	-4671.0337	-4696.0096

Tabela 3 - Estimativa dos parâmetros da função de produção Coob-Douglas e da fronteira de produção estocástica Coob-Douglas para os municípios do Estado da Bahia em 2006.

Fonte: dados da pesquisa.

*Significativo no nível de 1%

** Significativo no nível de 5%

¹logaritmo da função de máxima verossimilhança

A eficiência técnica da agropecuária de todos os municípios do Estado da Bahia para os dados do censo agropecuário de 2006 é relativamente elevada, com média de 94,61% e desvio-padrão próximo de zero. Com isso não é possível distinguir com segurança os municípios mais eficientes dos menos eficientes, apesar de os índices de eficiência técnica indicar os municípios de melhores indicadores como os mais eficientes tecnicamente. Este resultado mostra a utilização em maior ou menor intensidade dos fatores de produção, sendo que esses não interferiram na eficiência técnica agropecuária do estado em 2006. Apesar do índice de eficiência técnica elevado para todos os municípios, conclui-se que ainda existe a possibilidade de aumentar a produtividade total dos fatores através da melhor utilização da tecnologia disponível.

Finalmente, a análise da soma dos coeficientes da função Cobb-Douglas é uma estimativa dos retornos à escala. Para testar formalmente a hipótese de retornos constantes à escala, foi feito o teste Wald. O teste identificou que a agropecuária dos municípios do Estado da Bahia operou sob retornos crescentes à escala. A estatística de Wald foi 5,40 e rejeitou a hipótese de retorno constante a escala ao nível de 5%.

6 | CONCLUSÕES

As estimativas da função fronteira de produção a partir dos dados agregados da agropecuária dos municípios do Estado da Bahia permitiram a investigação da eficiência produtiva e do nível tecnológico da produção agropecuária de toda a Bahia considerando o ano de 2006. Por um lado, essa agregação das informações para todos os municípios possibilitou um conhecimento mais amplo do nível tecnológico em que atuam e da eficiência produtiva da agropecuária baiana. Por outro lado, não foi suficiente para distinguir os municípios que atuam de forma eficiente tecnicamente dos demais que ainda atuam de forma tradicional. Isso pode estar relacionado ao

nível de agregação dos dados analisados, pois os municípios baianos são bastante heterogêneos quanto ao nível tecnológico, aos insumos utilizados, às condições de mercado, ao acesso ao financiamento e, principalmente, quanto aos seus objetivos ou pretensão econômica. Dessa forma, o método de fronteira estocástica não conseguiu responder a expectativa inicial desse trabalho de identificar os municípios mais eficientes, mas há indícios de ineficiência técnica na agropecuária dos municípios da Bahia.

Através da análise da inserção do crédito rural na estrutura produtiva da agropecuária do Estado da Bahia verificou-se que este é extremamente concentrado em poucos municípios; Apenas 50 municípios foram responsáveis por 72% desse crédito em 2006. Em relação à produção, esses mesmos municípios têm o valor da produção média de R\$ 64.399,20, enquanto que nos demais municípios é de R\$ 17.293,10. Isso mostra que o crédito rural juntamente com as outras variáveis tem maior contrapartida em relação à produção dentre os municípios que mais acessaram financiamento. Dessa forma, uma análise mais aprofundada mostra que o crédito rural pode não estar concentrado, mas direcionado para os municípios mais produtivos.

A análise econométrica sobre o papel do crédito rural na função de produção concluiu que este pode potencializar alguns insumos produtivos e fatores de produção. No entanto, não se confirmou a hipótese de que este é importante para a eficiência técnica da agropecuária baiana. Independentemente da utilização ou não do crédito rural, a eficiência técnica dos municípios não se alterou e nem foi possível distinguir os municípios mais eficientes a partir dessa variável. Dessa forma, o crédito rural pode ser estimulado no intuito de melhorar o desempenho produtivo dos municípios, mas não deve afetar a eficiência técnica dos mesmos.

Poucos municípios conseguiram desenvolver seu setor produtivo e já produzem em condições competitivas. Apesar disso, a produção agropecuária desses municípios é baseada em poucas culturas de interesses econômicos. Dentre essas culturas, destacam-se a soja, algodão, cana-de-açúcar e vários tipos de frutas. Por outro lado, a maioria absoluta dos municípios do estado tem a agropecuária gerida de forma tradicional (baseados no trabalho humano e sem métodos adequados ou tratamento do solo) e com baixa produtividade. Nesses municípios, a agropecuária é basicamente de subsistência, extensiva e sem preocupação com a comercialização dos produtos. Mesmo considerando essas questões, não foi possível ordenar a eficiência técnica dos municípios.

Apesar de identificar que a maioria dos municípios está produzindo em condições desiguais, foi verificado que todos os municípios operam com nível de eficiência elevado. Os produtores têm domínio suficiente das técnicas de produção que utilizam e conseguem produzir eficientemente dadas as restrições tecnológicas e financeiras existentes. Esses municípios combinaram os fatores de produção de forma adequada e superaram a ausência de um conjunto de novas técnicas direcionadas à agropecuária. Desse modo, gerida de forma tradicional e baseada em técnicas não adequadas de

produção, os municípios praticaram uma agropecuária que proporcionou um nível elevado de eficiência no agregado.

Em relação às variáveis explicativas da estimativa da fronteira de produção estocástica, as variáveis área e *escolaridade* não apresentaram parâmetros estatisticamente significantes, sendo que a área apresentou ainda o sinal negativo em relação ao valor da produção. Em geral, as variáveis referentes ao trabalho, capital, outros insumos e crédito rural apresentaram parâmetros estatisticamente significantes e os sinais esperados. Embora o crédito rural possa potencializar o papel de alguns insumos de produção – principalmente nos municípios com maior concentração de crédito rural –, o índice de eficiência não foi afetado com a retirada da variável crédito rural.

Tomando como referência a heterogeneidade das condições de produção dos municípios do Estado, é preciso que futuros trabalhos segmentem a agropecuária em estratos de área. Dessa forma, será possível reduzir a heterogeneidade entre os produtores e separar os produtores do Estado da Bahia basicamente em dois segmentos no sistema produtivo: um de pequenas propriedades voltado, prioritariamente, ao consumo de subsistência; e um sistema de produção voltado ao mercado nas grandes propriedades. Outra extensão do trabalho seria a realização de pesquisas qualitativas com a segmentação dos produtores entre agricultura e pecuária e dessa forma analisar o papel do crédito rural por atividade específica.

REFERÊNCIAS

ADEWALE, Tijani I.; AROMOLARAN, A.B. Micro-credit and Technical Efficiency in Food Crops Production: A Stochastic Frontier Approach: **Adv. in Nat. Appl. Sci.**, v.3, n.2: p.156-165, 2009.

AIGNER, D.J.; LOVELL, C.A.K.; SCHMIDT, P. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. **Journal of econometrics, Lausanne**, v.6, n.1, p.21-37, jul. 1977. Disponível em: <http://www.rand.org/pubs/papers/2008/P5649.pdf>. Acessado em: novembro de 2012.

ALMEIDA, P. N. A. **Fronteira de produção e eficiência técnica da agropecuária brasileira em 2006**. 2011. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2011.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Anuário estatístico do crédito rural**. Disponível em: <<http://www.bacen.gov.br/?RELRURAL>>. Acesso em: 2011.

BATTESE, George; COELLI, Timothy J. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production functions for panel data. **Empirical Economics**. v. 20, p. 325-332, 1995.

BAGI, F.S. Relationship between farm size and technical efficiency in west Tennessee agriculture. **Southern journal of agricultural economics, Griffin**, v.14, n.2, p.139-144, jan. 1982. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/pdfplus/1349298.pdf>>. Acesso em: Dezembro de 2012.

COELLI, T.J.; RAO, D.S.P.; BATTESE, G.E. **An introduction to efficiency and productivity analysis**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998. 275p.

FRIED, H.O.; LOVELL, C.A.K.; SCHMIDT, S.S. (Eds.). **The measurement of productive efficiency and Productivity Growth**. New York: Oxford University Press, 2008.

HELFAND, Steven M. Determinantes da eficiência técnica no centro-oeste brasileiro. In: HELFAND, Steven M; REZENDE, Gervásio Castro (Org.). **Região e espaço no desenvolvimento agrícola brasileiro**. Rio de Janeiro: IPEA, 2003.

HELFAND, Steven M.; LEVINE, Edward S. Farm size and the determinants of productive efficiency in the Brazilian Center-West. **Agricultural Economics**. v. 31, p. 241-249, 2004.

IBGE. **Censo agropecuário 2006**: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro, IBGE: 2006. 777p.

IMORI, Denise. **Eficiência produtiva da agropecuária familiar e patronal nas regiões brasileiras**. 2011. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011

JONDROW, J. et al. On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model. **Journal of econometrics**, Lausanne, v.19, n.2-3, p.233-238, aug. 1982. Disponível em: <http://pages.stern.nyu.edu/~wgreene/FrontierModeling/Reference-Papers/JLMS-JE1982-EstimateIneff.pdf>. Acessado em novembro de 2012.

KOPP, R.J; SMITH, V.K. Frontier production function estimates for steam electric generation: a comparative analysis. **Southern economic journal**, Chapel Hill, v.46, n.4, p.1049-1059, apr. 1980.

MAGALHÃES, Marcelo Marques et al. Land Reform in NE Brazil: a stochastic frontier production efficiency evaluation. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. v. 49, n. 1, p. 9-29, 2011.

NOGUEIRA, Magda Aparecida. **Eficiência técnica agropecuária das microrregiões brasileiras**. 2005. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

SOUZA, GERALDO SILVA et al. Technical Efficiency in Brazilian Agriculture: a Stochastic Frontier Approach. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 47, 2009. **Anais...** Porto Alegre: 2009.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-296-8

