



**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E ESTRATÉGIA - PPGE**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E ESTRATÉGIA**

**DISSERTAÇÃO**

**AGRICULTURA FAMILIAR NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO:  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL E SUA RELAÇÃO COM O  
CRÉDITO VIA PRONAF**

**FREDERICO PEREIRA TENCHINI DA SILVA**

**2022**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E ESTRATÉGIA - PPGE**

**AGRICULTURA FAMILIAR NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO:  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL E SUA RELAÇÃO COM O  
CRÉDITO VIA PRONAF**

**FREDERICO PEREIRA TENCHINI DA SILVA**

*Sob Orientação do professor*  
**Dr. Carlos Otávio de Freitas**

Dissertação submetida como requisito parcial  
para obtenção do grau de **Mestre**, no curso de  
Pós-Graduação em Gestão e Estratégia da  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro -  
UFRRJ

**Seropédica/RJ**  
**Fevereiro de 2022**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Biblioteca Central / Seção de Processamento  
Técnico

Ficha catalográfica elaborada com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P581a      Silva , Frederico Pereira Tenchini da, 1983-  
                  AGRICULTURA FAMILIAR NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO:  
                  DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL E SUA RELAÇÃO  
                  COM O CRÉDITO VIA PRONAF / Frederico Pereira Tenchini  
                  da Silva . - Seropédica , 2022.  
                  93 f.

Orientador: Carlos Otávio de Freitas.  
Dissertação(Mestrado) . -- Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro, PPGE - Programa de pós-graduação em  
Gestão e Estratégia, 2022.

1. Agricultura Familiar. 2. Pronaf. 3.  
Desenvolvimento Regional Sustentável . 4. Assistência  
Técnica Rural. 5. Econometria . I. de Freitas, Carlos  
Otávio , 1987-, orient. II Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro. PPGE - Programa de pós-graduação em  
Gestão e Estratégia III. Título.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal  
de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E ESTRATÉGIA - PPGE**

**FREDERICO PEREIRA TENCHINI DA SILVA**

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre** no Programa de Pós-Graduação em Gestão e Estratégia, Área de Concentração em Gestão e Estratégia.

**DISSERTAÇÃO APROVADA EM 25/02/2022**

**Conforme deliberação número 001/2020 da PROPPG, de 30/06/2020**, tendo em vista a implementação de trabalho remoto e durante a vigência do período de suspensão das atividades acadêmicas presenciais, em virtude das medidas adotadas para reduzir a propagação da pandemia de Covid-19, nas versões finais das teses e dissertações as assinaturas originais dos membros da banca examinadora poderão ser substituídas por documento(s) com assinaturas eletrônicas. Estas assinaturas devem ser feitas na própria folha de assinaturas, através do SIPAC, ou do Sistema Eletrônico de Informações (SEI), neste caso, a folha com a assinatura deve constar como anexo ao final da dissertação.

---

Dr. Carlos Otávio de Freitas  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)  
Orientador / Presidente da Banca

---

Dr. João Luiz Alves Pinheiro  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)  
Membro Externo

---

Dr. Daniel Ribeiro de Oliveira

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

Membro Interno

---

Dr. Mateus de Carvalho Reis Neves

Universidade Federal de Viçosa (UFV)

Membro Externo

## AGRADECIMENTOS

À minha companheira de vida Thais, agradeço por ter feito, apoiado e acreditado tanto, às vezes até mais que eu mesmo. Sem este apoio, dedicação, inspiração e tanto amor, jamais teria conseguido. E sim, muito disso tudo foi motivado por você e para você. Te amo!

Agradeço à minha família, pelo incentivo, orações, inspiração e pela ajuda a mim dedicada em todos os momentos deste processo tão intenso e que me fez por tantas vezes estar ausente do convívio com as pessoas que mais amo.

Ao Professor Carlos Otávio, agradeço pela paciência, orientações e principalmente por tantos ensinamentos que preencheram lacunas existentes em minha formação acadêmica que jamais me esquecerei. Sua participação foi fundamental no sucesso desta empreitada.

Aos professores que participaram de minha qualificação e seminários, agradeço pelas observações e correções realizadas, que tanto me ajudaram a aprimorar esta pesquisa.

Agradeço aos professores que compõem o quadro do MPGE. Sem vocês, nada disso teria acontecido. E pelas contribuições brilhantes de vocês, este programa melhora a cada dia.

E finalmente, um agradecimento mais que especial para o professor na academia e na vida que jamais desistiu de mim e dos meus projetos, por mais malucos que fossem. Professor João Luiz Alves Pinheiro, meu professor, amigo, confidente e irmão mais velho, chegamos aqui! Vencemos! Eu e todos que me amam não temos palavras para agradecer o gigante que você é em nossas vidas!

Por fim, agradeço a Deus, o Autor Maior, que me concedeu vida e saúde para concluir a jornada e que colocou todas essas pessoas especiais em meu caminho.

Muito obrigado a todos!

E como dito por Santo Agostinho, “Não há lugar para a sabedoria onde não há paciência.”

Muito obrigado a todos por embarcarem comigo nesta aventura!

“Os eruditos são aqueles que leram nos livros; mas os pensadores, os gênios, os iluminadores do mundo e os promotores do gênero humano são aqueles que leram diretamente no livro do mundo.”

Arthur Schopenhauer

## RESUMO

Da SILVA, Frederico Pereira Tenchini. **Agricultura Familiar no estado do Rio de Janeiro: Desenvolvimento Regional Sustentável e sua relação com o crédito via PRONAF.** 2022. 93 fl. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Estratégia). Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2022.

Esta pesquisa visa a identificar os efeitos do acesso ao crédito rural, bem como o volume de recursos nos níveis de renda, emprego, produtividade e sustentabilidade no estado do Rio de Janeiro, com destaque aos municípios que compõem a região Serrana em comparação aos demais municípios do estado, que sejam caracterizados pela produção familiar. Especificamente, são analisados os agentes que utilizam o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf, os quais têm importância estratégica para o desenvolvimento regional sustentável. Serão verificados os impactos obtidos com o acesso ao recurso, assim como a importância destes advindos de políticas públicas no estímulo ao setor. Para isso, foram desenvolvidos modelos econométricos utilizando o método de MQO, complementado por regressão quantílica. Além disso, foi concebido, através da análise fatorial de dados, um índice direcionado a avaliar o grau de desenvolvimento regional sustentável rural nas regiões estudadas (IDRSR). Após utilizar dados oficiais do censo agropecuário 2017 e do BACEN, foi observado que o crédito via PRONAF tem impacto positivo nas variáveis emprego, renda e produtividade, porém apresenta correlação negativa perante o Índice de Desenvolvimento Regional Sustentável Rural desenvolvido nesta pesquisa. Em conjunto com o modelo desenvolvido, foi confeccionado diagnóstico sobre a atividade no estado do Rio de Janeiro, bem como apresentados os modelos e o índice desenvolvido como ferramentas para a gestão pública.

Palavras-chave: Agricultura Familiar, Pronaf, Desenvolvimento Regional Sustentável, Assistência Técnica Rural, Econometria

## ABSTRACT

Da SILVA, Frederico Pereira Tenchini. **Family Agriculture in the state of Rio de Janeiro: Sustainable Regional Development and its relationship with credit via PRONAF.** 2022. 93 fl. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Estratégia). Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2022.

This research aims to identify the effects of access to rural credit, as well as the volume of resources on the levels of income, employment, productivity and sustainability in the state of Rio de Janeiro, with emphasis on the municipalities that make up the mountainous region in comparison to other municipalities in the state, which are characterized by family production. Specifically, the agents that use the National Program for the Strengthening of Family Farming - Pronaf, which are of strategic importance for sustainable regional development, are analyzed. The impacts obtained with access to the resource will be verified, as well as the importance of public policies in stimulating the sector. For this, econometric models were developed using the MQO method, complemented by quantile regression. In addition, an index aimed at evaluating the degree of sustainable regional rural development in the regions studied (IDRSR) was designed through factor analysis of data. After using official data from the 2017 agricultural census and the BACEN, it was observed that credit via PRONAF has a positive impact on the variables employment, income and productivity, but presents a negative correlation with the Rural Regional Sustainable Development Index developed in this research. Together with the model developed, a diagnosis of the activity in the state of Rio de Janeiro was prepared, and the models and the developed index were presented as tools for public management.

Keywords: Family Agriculture, Pronaf, Sustainable Regional Development, Rural Technical Assistance, Econometrics

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: Pilares do Desenvolvimento Regional Sustentável	13
Figura 2. Objetivos para o desenvolvimento sustentável (ONU, 2015)	18

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1. Destinação e desembolso de crédito via Pronaf

20

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Impacto do Pronaf na região Serrana x demais regiões	5
Tabela 2. Variáveis utilizadas na análise de regressão	23
Tabela 3. Variáveis utilizadas na construção do Índice de Desenvolvimento Regional Sustentável – IDRCSR	26
Tabela 4. Estatísticas descritivas	30
Tabela 5. Indicadores sobre a atividade VBP (agricultura familiar x demais)	31
Tabela 6. Efeitos do número de contratos de crédito no Valor Bruto da Produção do estado do Rio de Janeiro e regiões analisadas	33
Tabela 7. Efeitos do valor financiado via Pronaf no Valor Bruto da Produção do estado do Rio de Janeiro e regiões analisadas	35
Tabela 8. Efeitos do número de contratos de crédito na produtividade da terra do estado do Rio de Janeiro e regiões analisadas	37
Tabela 9. Efeitos do valor financiado via Pronaf na produtividade da terra do estado do Rio de Janeiro e regiões analisadas	38
Tabela 10. Efeitos do número de contratos de crédito no nível de trabalho do estado do Rio de Janeiro e regiões analisadas	40
Tabela 11. Efeitos do valor financiado via Pronaf no nível de trabalho do estado do Rio de Janeiro e regiões analisadas	41
Tabela 12. Estatística Descritiva das Variáveis Utilizadas na Pesquisa	44
Tabela 13. Resultado teste KMO de adequacidade	47
Tabela 14. Distribuição do IDRCSR pelos municípios do estado	47
Tabela 15. Ranking dos melhores e piores municípios no IDRCSR das regiões estudadas	48
Tabela 16 - Efeitos do número de contratos de crédito no IDS do estado do Rio de Janeiro e regiões analisadas	49
Tabela 17 - Efeitos do valor financiado via Pronaf no IDS do estado do Rio de Janeiro e regiões analisadas	50

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

- ASPA – Acompanhamento Sistemático da Produção Agrícola
- ATER – Assistência Técnica Rural
- BACEN – Banco Central do Brasil
- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
- CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária no Brasil
- DAAP – Departamento de Administração e Administração Pública
- DAP – Declaração de Aptidão ao Pronaf
- DRS – Desenvolvimento Regional Sustentável
- EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- FGV – Fundação Getúlio Vargas
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IDR – Indicador de Desenvolvimento Regional
- IDRS – Índice de Desenvolvimento Regional Sustentável
- IDRSR – Índice de Desenvolvimento Regional Sustentável Rural
- INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
- LAD – Least Absolute Deviations
- MQO – Mínimos Quadrados Ordinários
- NS – Não significativo
- ONU – Organização das Nações Unidas
- PIB - Produto Interno Bruto
- PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
- PNAE – Programa Nacional de Alimentação Escolar
- PNATER – Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária
- PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
- Pronaf – Programa Nacional de Apoio à Agricultura Familiar
- RJ – Rio de Janeiro
- VBP – Valor Bruto da Produção Agropecuária

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	Considerações iniciais.....	1
1.2	O Problema de Pesquisa.....	4
1.3	Objetivos.....	7
1.3.1	Objetivo Geral.....	7
1.3.2	Objetivos Específicos.....	8
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	8
2.1	O Conceito de Agricultura Familiar.....	8
2.2	A Agricultura Familiar no Brasil e seu Impulsionamento através das Políticas Creditícias.....	9
2.3	Crédito e Extensão Rural.....	11
2.4	Desenvolvimento Regional Sustentável e Sustentabilidade.....	12
2.5	Contribuições ao Desenvolvimento Regional Sustentável.....	15
2.6	Modelo de Restrição de Crédito.....	18
3	METODOLOGIA DE PESQUISA.....	21
3.1	Método de Modelo Quantitativo.....	21
3.1.1	Análise de regressão – método dos mínimos quadrados ordinários (MQO).....	21
3.1.1.1	Regressão Quantílica.....	23
3.1.2	Construção do Índice de Desenvolvimento Regional Sustentável Rural – IDRSR – Análise Fatorial de Dados.....	24
3.2	Origem dos Dados a Serem Analisados.....	28
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4.1	Análise Descritiva dos Dados.....	29
4.2	Análise do VBP por Número de Contratos e Valor.....	32
4.3	Análise da Produtividade por Número de Contratos e Valor.....	36
4.4	Análise do Nível de Trabalho por Número de Contratos e Valor.....	40

4.5 O Índice de Desenvolvimento Regional Sustentável Rural – IDRSP e sua Relação com o Crédito.....	43
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>52</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>62</b>
Anexo I. Diagnóstico sobre a agricultura familiar no estado do Rio de Janeiro e modelos para análise da atividade.....	61
Anexo II. Valores das variáveis por município.....	71
Anexo III. Análise de correlação após padronização.....	75

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Considerações Iniciais

O setor agropecuário brasileiro desempenha papel central no desenvolvimento interno, seja promovendo o incremento de mão de obra, produzindo excedentes comercializáveis, bem como alimentos e matérias-primas para o mercado doméstico e internacional (BUAINAIN, GARCIA e VIEIRA FILHO, 2018). Segundo dados da Confederação da Agricultura e Pecuária no Brasil – CNA (2020), o resultado de bens e serviços somados pelo agronegócio no Produto Interno Bruto – PIB nacional foi de R\$ 1,55 trilhão em 2019, perfazendo 21,4% do PIB brasileiro. A atividade agrícola responde pela maior parte deste resultado, com R\$ 1,06 trilhão, ou 68% do total.

Ainda segundo a CNA (2020): “*O efeito transformador da revolução agrícola dos últimos 40 anos é certamente o fato mais importante da história econômica recente do Brasil e continua abrindo perspectivas para o desenvolvimento futuro do país.*” A atividade também é responsável pela ocupação de um em cada três trabalhadores brasileiros (PNAD, 2020) e representou 43% das exportações brasileiras em 2019 (CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA NO BRASIL, 2020).

Dentro do setor agropecuário nacional, cabe destaque a um segmento que atualmente é responsável por 23% do valor bruto da produção – VBP, sendo base econômica de 90% dos municípios brasileiros com até 20 mil habitantes. Segundo o último censo agropecuário (IBGE, 2017), a agricultura familiar<sup>1</sup> representa 76% dos estabelecimentos agropecuários brasileiros, ocupa um terço da terra agrícola e atualmente é responsável por produzir até 50% dos produtos da cesta básica.

A produção da agricultura familiar é proveniente em grande parte de lavouras que adotam conceitos sustentáveis, respeitando as características ambientais locais, com diminuto grau de degradação do espaço em que se localizam, mostrando, assim, em sua grande maioria, atividade sustentável. Além disso, exerce um papel fundamental no desenvolvimento social e

---

<sup>1</sup> De acordo com a Agência Câmara de Notícias, a Lei da Agricultura Familiar (11.326/06) (2006) considera agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos: (1) não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 módulos fiscais; (2) utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do estabelecimento ou empreendimento; (3) tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo; e (4) dirija o estabelecimento ou empreendimento com a família.

O Decreto [9.064/17](#), que regulamenta a Lei da Agricultura Familiar, define módulo fiscal como a unidade de medida agrária para classificação fundiária do imóvel, expressa em hectares e calculada pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra). O módulo fiscal poderá variar conforme o município.

no crescimento sustentável do país. Sua representatividade quantitativa de produtores faz dela um setor em expansão e de fundamental importância para a economia. Ao movimentar bilhões de reais, o segmento produz a maioria dos alimentos consumidos internamente, além de contribuir para a criação de empregos, geração e distribuição de renda e desestímulo ao êxodo rural (DAMASCENO, KHAN e LIMA, 2011).

A demanda crescente por alimentos evidencia outro aspecto importante da produção familiar nacional, responsável por aproximadamente 65% da produção de hortícolas, 64% da produção de leite de vaca, 70% da produção de mandioca, 37% da produção de café destinado ao mercado interno (NETO, SILVA e ARAÚJO, 2020). Neste contexto, é necessária a profissionalização contínua dos agentes produtores, assim como estimular a produção de itens alinhados à supressão de tal necessidade, em particular aqueles que visem a uma produção limpa, o que, no agronegócio, significa estímulos à produção de produtos orgânicos e seus derivados (ONU, 2015; SACHS, 2002; INÁCIO, RODRIGUES e MINUSSI, 2013).

Dadas a importância do setor e sua representatividade econômica, o poder público no intuito de atender às demandas dele provenientes direcionou variada gama de mecanismos destinados ao incentivo à produção, combate à fome e geração de emprego e renda através de políticas creditícias. Tais recursos visam a estimular a economia regional, aliados à preocupação constante com a promoção do desenvolvimento econômico, bem como com o constante incremento de atividades para melhoria nas condições de distribuição da renda e de fomento a setores econômicos marginalizados das políticas de financiamento à produção (PNUD, 2019).

No caso dos setores de agronegócios de pequenos produtores, em razão de suas diminutas condições de oferecer garantias fiduciárias aos agentes financeiros, eles se posicionam de forma marginal no que diz respeito ao acesso creditício. Para uma melhor contextualização, o volume de crédito destinado à atividade agrícola familiar no atual plano safra 2020/2021 é o equivalente a 12,5% do total direcionado pelos agentes financeiros ao setor agropecuário.

A oferta de programas de estímulo por agentes governamentais ou de economia mista é essencial para o sobrepujamento de crises e realinhamento das atividades econômicas. Este conceito é defendido até mesmo por estudiosos de pensamentos antagônicos como Keynes (1936) e Milton Friedman (1980), que defendiam um papel mais ativo do Estado na economia, visando promover a estabilidade e garantir a segurança pelo equilíbrio entre oferta e demanda.

Recursos públicos como os do Programa Nacional de Apoio à Agricultura Familiar – Pronaf são essenciais para estimular a economia local (SILVA e ALVES FILHO, 2008), ao mesmo tempo em que são capazes de evitar fenômenos como o êxodo rural. Além disso, têm a capacidade de evitar o abandono de atividades econômicas primárias, como a agropecuária, principalmente quando são consideradas as vocações essenciais da matriz econômica brasileira.

O Pronaf foi instituído no ano de 1996 e, a partir de 2004, foi ampliado e regulamentado pela lei 11.326/2006 (2006), com o objetivo de normatizar ações específicas destinadas a promover a melhoria das condições de vida dos agricultores familiares no país. Outrossim, sua concepção e execução como política pública visam a atuar como programa de apoio ao desenvolvimento local, não apenas como ferramenta de crédito aos produtores e para envio de recursos financeiros aos municípios carentes.

Conforme o Relatório Institucional do PRONAF (2002), o crédito, os recursos e a formação dos agricultores e dos técnicos são tão importantes quanto a integração dessas políticas, atingível pelo esforço das organizações e do estímulo à coordenação entre os atores econômicos privados, organizações associativas e diferentes esferas do governo. Um dos pontos que tornam a linha tão diversa em sua cobertura se deu pela ampla participação das organizações da agricultura familiar em sua formulação (BIANCHINI, 2015).

Por tal diversidade, o Pronaf passou a ser a principal política pública do governo federal de apoio ao desenvolvimento rural, fortalecendo a agricultura familiar em função de sua importância para a produção de alimentos para o mercado interno, para as agroindústrias e para as exportações e, sobretudo, como geradora de postos de trabalho e renda. Outra característica é a de buscar construir um padrão de desenvolvimento sustentável para os agricultores familiares e suas famílias, induzido pelo incremento e diversificação da capacidade produtiva, com o consequente crescimento dos níveis de emprego e renda, resultando em bem-estar social e qualidade de vida para a população local (SILVA e CAUME, 2008).

De acordo com Magalhães et al. (2006), o principal ponto de diferenciação do Pronaf em relação aos demais programas de fomento foi o destaque ao crescimento da capacidade produtiva pelo suporte à capacitação tecnológica, assistência técnica e infraestrutura. Ao financiar a produção de lavouras de subsistência, o Pronaf adquire uma conotação democrática com distribuição de recursos entre os pequenos agricultores.

Ao longo dos anos, o volume financeiro aplicado pela linha saltou de R\$ 7,16 bilhões em 2006 para R\$ 28,85 bilhões em 2019, segundo dados do anuário estatístico do crédito rural (BACEN, 2006) e da matriz de dados do crédito rural (BACEN, 2020). No período entre janeiro e dezembro de 2020, a oferta de crédito rural foi de R\$ 208,1 bilhões, dos quais, R\$ 31,36 bilhões ou apenas 15,06% do recurso total foi destinado ao fomento da agricultura familiar (BACEN, 2020)

## 1.2 O Problema de Pesquisa

Tendo o exposto como referência, torna-se importante avaliar a proeminência da agricultura familiar em âmbito nacional, juntamente com seus aspectos econômicos e sociais. Para uma melhor compreensão da relação entre a atividade e o desenvolvimento regional, esta pesquisa voltará seus recursos para a análise do setor agrícola no âmbito do estado do Rio de Janeiro, pelo comparativo entre a atividade na região serrana e nas demais regiões no estado.

Os dados contidos no último Censo Agropecuário (IBGE, 2017) mostram que a produção agropecuária estadual foi de R\$ 2,98 bilhão, equivalente a 0,65% da produção nacional. Deste total, 42,28% são provenientes da agricultura familiar, ou seja, R\$ 1,26 bilhão. Além disso, dos 65.224 estabelecimentos rurais do estado, o segmento representa 67% do total.

Estas informações mostram que, embora apresentem baixa representatividade no cenário nacional em termos de geração de valor da produção, a agricultura familiar do Rio de Janeiro se destaca pelo importante papel socioeconômico que desempenha para os mais de 65 mil estabelecimentos agropecuários, mais de 90% liderados por pequenos e médios produtores.

O estado também se destaca no abastecimento de produtos familiares agropecuários relacionados à horticultura, produtos orgânicos, cana-de-açúcar, fruticultura e outros (EMATER, 2020). Por se tratar de uma unidade da federação dotada de grande pluralidade em tipos de solo, microclimas e estruturas fundiárias, ela oferece uma crescente multiplicidade em sua produção.

A grande profusão de culturas pode ser comprovada pelo Acompanhamento Sistemático da Produção Agrícola – ASPA (EMATER, 2020), em que se observa a produção de oitenta variedades agrícolas diferentes nas macrorregiões do estado. Entre estas culturas, podemos destacar a olericultura e a fruticultura. Conforme apresentado na Tabela 1, o

relatório mostra que a região serrana tem a atividade consolidada tanto no faturamento das lavouras, quanto na utilização do crédito aos agricultores familiares.

Enquanto isso, as demais regiões do estado se mostram inferiores nas mesmas variáveis. Tal fato pode sugerir a aptidão do Pronaf em fomentar o crescimento da capacidade produtiva pelo suporte à capacitação tecnológica, assistência técnica e infraestrutura (MAGALHÃES, SILVEIRA NETO *et al.*, 2006).

Tabela 1. Quantidades de produtores, terra, produtividade, acesso ao Pronaf e faturamento da agropecuária, Rio de Janeiro, 2017

Região	Produtores	Área (ha)	Produt. (R\$/ha)	Pronaf (em milhões de R\$)	Faturamento (em milhões de R\$)
<b>SERRANA<sup>2</sup></b>	40.390	12.588	38.745,15	50,86	487,72
<b>DEMAIS REGIÕES</b>	118.273	31.198	24.800,08	86,14	773,71

Fonte: Censo Agropecuário (IBGE, 2017)

Em linhas gerais, é perceptível, na análise da Tabela 1, que a produtividade das lavouras na região serrana se mostra muito superior aos índices reportados nas demais regiões. Isto sugere a aptidão do Pronaf em fomentar o crescimento da capacidade produtiva pelo suporte à capacitação tecnológica, assistência técnica e infraestrutura, de acordo com modelo de avaliação desenvolvido pelo trabalho de Magalhães, Silveira Neto *et al.* desenvolvido no estado de Pernambuco (2006).

A partir da ênfase no fator desenvolvimentista do Pronaf, os serviços de Assistência Técnica Rural – ATER<sup>3</sup> se apresentam como catalisadores neste processo. Isto é, ao orientar a vinculação de tais serviços à concessão do crédito, a lei que regulamentou o programa, Lei nº 11326/2006 (BRASIL, 2006), cria a oportunidade para que práticas sustentáveis, tecnológicas e mais produtivas façam parte da rotina dos agricultores familiares, trazendo, assim, o desenvolvimento alinhado à sustentabilidade no campo através da PNATER (BRASIL, 2010).

<sup>2</sup> Municípios que compõem a região Serrana: Bom Jardim, Cantagalo, Carmo, Cordeiro, Duas Barras, Macuco, Petrópolis, Nova Friburgo, Santa Maria Madalena, São José do Rio Preto, São Sebastião do Alto, Sapucaia, Sumidouro, Teresópolis e Trajano de Moraes (EMATER, 2020).

<sup>3</sup> A lei 12.188/2010 (BRASIL, 2010) define que Assistência Técnica e Extensão Rural - ATER: serviço de educação não formal, de caráter continuado, no meio rural, que promove processos de gestão, produção, beneficiamento e comercialização das atividades e dos serviços agropecuários e não agropecuários, inclusive das atividades agroextrativistas, florestais e artesanais;

A Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural – PNATER estabelece como princípios e objetivos inerentes aos serviços de ATER a promoção e a divulgação de técnicas para produção e desenvolvimento sustentável no campo. Desta forma, como a operação de crédito através do Pronaf é vinculada ao suporte extensionista, a linha figura como importante ferramenta para o fomento do desenvolvimento regional sustentável – DRS no campo.

Este relacionamento entre assistência técnica e concessão do crédito coopera para que seja desenvolvido um ambiente favorável à inserção da dimensão ambiental na atividade agrícola, através de novas tecnologias e inovação no sistema produtivo local (MELLO, 2008). Assim, o poder público busca se tornar um indutor não apenas de desenvolvimento econômico e social, como também ambiental.

A partir deste crescimento produtivo induzido pela atuação conjunta entre crédito e ATER, os níveis de emprego e renda tendem a acompanhar o aumento na produtividade conforme demonstrado por estudos como os de Rocha Júnior, da Silva et al. (2020), além de Schultz (1965), em sua teoria da “Agricultura de Altos Insumos”. Em seu trabalho, o grupo conclui através de análises quantitativas os efeitos da ATER na renda dos agricultores pronafianos, sendo mostrado um incremento significativo de renda daqueles que obtiveram acesso à capacitação como instrumento para aumento de produtividade (SCHULTZ, 1965).

Cabe destacar que, além da elevação nos níveis de empregos diretos, o aumento nos níveis de crédito através do Pronaf é capaz também de alimentar uma cadeia de empregos e oportunidades indiretas para prestadores de serviços no campo como veterinários, extensionistas, agrônomos, entre outros. Segundo estudo do BNDES de 1992, um choque de demanda de R\$ 1 milhão no setor agropecuário seria capaz de gerar 278 novos postos de trabalho, dos quais 137 diretos, 46 indiretos e 95 do efeito renda<sup>4</sup> (NERI, DE MELO e MONTE, 2012).

Em uma região que tem as condições necessárias para a melhoria de produtividade, os diagnósticos visando a este incremento em consonância com a melhoria da renda local parecem necessários. Além disso, como preconiza o programa, suas ferramentas são passíveis de alcançar também a sustentabilidade ambiental, desde que seus preceitos sejam cumpridos de maneira efetiva.

Além disso, há pretensão de auxiliar na formulação de políticas públicas direcionadas ao incremento do crédito assistido, no intuito de elevar a produtividade local e, com isso,

---

<sup>4</sup> Trabalho requerido na produção de bens de consumo (NERI, DE MELO e MONTE, 2012).

contribuir com o fomento de práticas a serem utilizadas pelos pequenos e médios produtores na busca por eficiência e competitividade. Após a adoção do Pronaf, aproveitando as propriedades rurais em suas vocações naturais de maneira sustentável, supõe-se a possibilidade de que elas não se tornem alvo de especulação imobiliária, quando deixariam de contribuir com a economia local, tornando-se ferramentas de concentração de renda.

Dado o exposto, a pergunta que se impõe nesta pesquisa é:

*“Qual o efeito do crédito rural vinculado ao acompanhamento técnico via Pronaf e sua capacidade em contribuir com a melhoria do desempenho econômico e produtivo, promovendo um maior desenvolvimento regional sustentável da agropecuária fluminense?”*

Tal pesquisa se justifica por trazer a busca por diagnóstico fundamentado empiricamente capaz de subsidiar soluções para o problema do equilíbrio entre o desenvolvimento sustentável e a produção agropecuária, respeitando as características locais, pelo acesso ao crédito por parte dos agricultores familiares.

A investigação sobre os impactos econômicos e sociais – positivos e negativos – contribui não apenas para as regiões estudadas, como também abre janelas de pesquisa a políticas públicas aplicáveis em todo espectro de agricultores familiares do país. Os resultados desta pesquisa são capazes de beneficiar, além dos agricultores familiares a serem examinados, também aqueles que têm a terra, têm interesse na produção, porém lidam com a dificuldade no acesso às políticas públicas creditícias e assistenciais para o desenvolvimento de sua lavoura, bem como aos responsáveis pela elaboração destas políticas públicas para a agricultura familiar, posto que os resultados subsidiarão com conhecimento empiricamente fundamentado a elaboração destas políticas, pertinentes à realidade regional.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

Identificar os efeitos do crédito rural via Pronaf na produtividade, renda, emprego e a possibilidade de contribuição para o desenvolvimento sustentável dos municípios do Rio de Janeiro.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- a) Analisar a distribuição do Pronaf, em termos de acesso e montante contratado, entre a região serrana e as demais regiões do estado fluminense.

- b) Identificar os efeitos do Pronaf sobre os níveis de produtividade, renda e emprego;
- c) Construir um Índice para mensurar o Desenvolvimento Regional Sustentável da agricultura familiar fluminense;
- d) Analisar a contribuição do Pronaf no desenvolvimento sustentável;

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Conceito de Agricultura Familiar**

Existem definições de vários autores sobre o conceito de agricultura familiar, sendo em sua maioria baseadas na direção dos trabalhos, na renda gerada pela atividade, na mão de obra utilizada e no tamanho da propriedade.

Abramovay (1996) ressalta a importância do fortalecimento da produção familiar na construção de alternativas para o desenvolvimento. Além disso, destaca que a agricultura familiar é a base de um desenvolvimento com participação política e evolução social. De acordo com o autor, “no Oeste Catarinense, o acesso à terra, ao crédito, à possibilidade de inovação tecnológica responde pela existência não só de melhor distribuição de renda, mas até de maiores possibilidades de participação política” (ABRAMOVAY, 1996).

Segundo a Lei nº 11.326/2006 (2006), são definidos como familiares os agricultores que apresentam as seguintes características: não tenham área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais; utilizem predominantemente mão de obra da própria família; tenham renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento; e dirijam seu estabelecimento ou empreendimento com sua família. A Lei também considera como agricultores familiares os silvicultores, aquicultores, extrativistas e pescadores que também atendam aos princípios legais acima citados.

A agricultura familiar normalmente é observada sob o prisma da utilização de mão de obra da família e da sua relevância na produção de alimentos, principalmente de subsistência, direcionando mais o caráter social do que o econômico, entretanto ela responde por uma grande parcela da produção agropecuária nas mais variadas atividades e tem interdependência com os setores industriais e de serviços (GUILHOTO, ICHIHARA *et al.*, 2007).

Nas referidas unidades produtivas, o trabalho e a propriedade estão ligados à família. Nesse contexto, a propriedade familiar é considerada um imóvel rural, que, direta e pessoalmente, é explorado pelo agricultor e sua família, que absorvem toda a sua força de

trabalho, garantindo a subsistência e o progresso social e econômico, com área máxima fixada para cada região, e quando necessário conta com ajuda de terceiros (SPANEVELLO, 2008).

Tal qual sua contribuição na produção de alimentos, a agricultura familiar é importante para a manutenção das relações sociais locais, incluindo as estruturas sociais das comunidades (igrejas, escolas) e a própria continuidade das propriedades e das famílias através do processo de sucessão geracional, em que os filhos assumem o lugar dos pais na manutenção dos negócios agrícolas (SPANEVELLO, 2008).

Para Silva e Mendes (2009), a agricultura familiar caracteriza-se pela relação entre terra, trabalho e família, mas apresenta uma série de especificidades e diferenciação regional/local que asseguram sua inserção e reprodução na sociedade contemporânea. Entretanto, a partir da década de 1970, com a modernização da agricultura, esse segmento passou a enfrentar problemas econômicos, sociais e territoriais.

Para Damasceno et al. (2011):

*[...] a agricultura familiar exerce um papel fundamental no desenvolvimento social e no crescimento equilibrado do país. Os milhões de pequenos produtores que compõem a agricultura familiar fazem dela um setor em expansão e de vital importância para o Brasil. Todos os anos, a agricultura familiar movimenta bilhões de reais no país, produzindo a maioria dos alimentos que são consumidos nas mesas brasileiras. [...]*

A agricultura familiar exerce um papel indispensável no desenvolvimento social e no crescimento equilibrado da economia regional. Além disso, é importante sua contribuição para a geração de empregos, formar e distribuir renda, bem como na mitigação do êxodo rural (DAMASCENO, KHAN e LIMA, 2011).

Os autores também definem que a produção familiar é caracterizada pelo controle da família sobre os meios de produção, sendo, ao mesmo tempo, a principal responsável pela efetivação do trabalho.

## **2.2. A Agricultura Familiar no Brasil e seu Impulsionamento Através das Políticas Creditícias**

A literatura acerca da agricultura familiar no Brasil se mostra bastante variada, bem como as análises das políticas creditícias como o Pronaf (Lei nº 11326, 2006) nos remetem ao perfil de grande parte do setor agropecuário no país. Trabalhos como os de Abramovay (1996; 1999; 2007), Spanevello et al. (2008; 2016) e Sauer (2008) mostram a amplitude e importância do tema em nossa economia e sociedade.

Abramovay (1996; 1999) nos traz a colaboração sobre os aspectos sucessórios na agricultura familiar, suas consequências, além do impacto do êxodo rural no campo. Em seus estudos sobre comunidade no oeste catarinense, através de entrevistas e observações in loco, o autor conclui que a possibilidade de acesso por parte dos produtores rurais a terra, tecnologia e crédito não só é capaz de auxiliar na fixação do homem ao campo, bem como na melhoria de suas condições sociais através de uma melhor distribuição de renda e, por causa disso, um incremento na participação política deste estrato social.

Sauer (2008), em parceria com a Embrapa, define o aspecto conflituoso entre a agricultura familiar e o agronegócio. Ao discorrer sobre a dinâmica sociopolítica do campo brasileiro, o autor demonstra as dimensões que vão além de uma disputa conceitual, expressando processos políticos de resistência e luta, com destaque para o confronto pelo acesso a terra por milhões de produtores familiares. Seu texto busca construir argumentos que possam dar suporte à estreita e instável relação entre acesso a terra, ampliação e fortalecimento da agricultura familiar, assim como a construção de um desenvolvimento social, político, cultural e econômico sustentável no Brasil.

Spanevello (2008) e Spanevello, Matte e Boscardin (2016) nos trazem adições importantes à literatura sobre a agricultura familiar, ao dar continuidade aos estudos de Abramovay (1996), trazendo à luz importantes contribuições sobre a dinâmica sucessória da agricultura familiar, seus impactos sociais, políticos e econômicos em pequenas comunidades do Rio Grande do Sul. Verificou em sua pesquisa através de quais condições produtivas, econômicas e sociais os agricultores lidam com a sucessão ou não de seus estabelecimentos, bem as formas de transmissão deste patrimônio. Adiante, a autora constata que os grupos estudados que tinham sucessores detinham melhores condições produtivas e econômicas, bem como maior estímulo aos herdeiros de continuar na atividade.

Spanevello, Matte e Boscardin (2016) analisam o Pronaf na perspectiva das mulheres na agricultura familiar. Adotando um modelo de entrevistas semiestruturadas, foram entrevistadas 36 mulheres entre 18 e 58 anos, beneficiárias do programa, visando a compreender sua inserção na linha de crédito e o impacto deste acesso sobre suas relações familiares. Os resultados obtidos apontaram para a conclusão de que as mulheres tinham pouca experiência no acesso ao crédito, o que pode ser explicado pela dinâmica de controle majoritariamente masculino sobre o crédito, além da limitação imposta na gestão e administração da propriedade rural por parte das mulheres.

Guanziroli et al. (2020) promoveram um diagnóstico dos últimos 21 anos da atividade agrícola familiar, tendo os autores utilizado as informações dos últimos Censos Agropecuários para mostrar que, além de outras informações, a participação da agricultura familiar no Valor Bruto da Produção - VBP caiu de 36,1% em 2006 para 28,4% em 2017 e que tal decréscimo se deu por conta de variáveis conjunturais como redução quantitativa dos serviços de assistência técnica, diminuição de crédito do Pronaf, além da forte seca no período de 2012 a 2017, tendo como alvo principal os agricultores familiares.

Além do cenário conjuntural, fatores estruturais influenciam na produção familiar, como o envelhecimento da mão de obra que afeta de maneira mais concreta os pequenos produtores sem condições financeiras de maior mecanização da produção ou de contratação de força de trabalho jovem. Outrossim, o decréscimo dos investimentos e da produção no campo é fator determinante para a não renovação de mão de obra através do fator hereditário, como bem descreve Spanevello (2008) em seu trabalho sobre o movimento sucessório entre agricultores familiares.

### **2.3. Crédito e Extensão Rural**

Ao revisar a literatura específica sobre o tema crédito e extensão rural, é possível encontrar diversas pesquisas, muitas voltadas a economias em desenvolvimento. Tais trabalhos buscam demonstrar os mais variados efeitos sobre o desenvolvimento rural, bem como a possibilidade de alavancagem da renda e da produtividade no campo.

Nos moldes do Pronaf, os serviços de assistência técnica e extensão rural são vinculados ao crédito oferecido pela linha aos agricultores familiares. É indubitável a relevância desta relação no que concerne ao incremento do bem-estar social no campo, além de impulsionar o desenvolvimento regional sustentável.

Anderson e Feder (2004) argumentam que os investimentos em extensão rural podem elevar a produtividade e renda dos estabelecimentos de forma significativa. Para os autores, isto ocorre dado o papel de incentivar a adoção de novas tecnologias, permitindo o acesso dos produtores a fatores de produção mais modernos, contribuindo para maior lucratividade, mesmo considerando determinado risco.

Ao analisar o meio rural em outros países, os estudos de Landini (2016) verificaram qualitativamente os serviços de extensão na Argentina através de entrevistas com agentes extensionistas daquele país. O autor define que um serviço técnico de qualidade deve

promover o aumento do capital social<sup>5</sup> na região atendida, incentivando a formação e a organização por parte dos agricultores, visando ao aumento de escala produtiva pelos pequenos produtores. Como consequência, elevam seu poder de negociação perante fornecedores de insumos e compradores de seus produtos, resultando em maiores ganhos econômicos para aqueles que estão organizados.

Cunguara et al. (2012) demonstram que, ao contrário dos mais ricos, agricultores mais pobres não são aptos a maximizar sua função de produção irrestritamente. Logo, ao adicionar crédito ao modelo, anula-se a persistência na pobreza, uma vez que agricultores mais pobres conseguirão utilizar fertilizantes e defensivos, sendo, com isso, capazes de maximizar sua função de produção integralmente, resultando em redução da pobreza pela modernização sustentada pelo crédito agrícola. Tal modernização é dada pela combinação de acesso ao crédito, conjugada com o suporte do serviço de ATER vinculada.

O trabalho de Freitas et al. (2017) identifica os efeitos da extensão rural sobre o desempenho produtivo dos estabelecimentos agropecuários brasileiros, utilizando os microdados contidos no Censo Agropecuário (IBGE, 2006), através de uma abordagem que combina a estrutura de fronteira de produção estocástica, levando em conta o viés de seleção na adoção da extensão rural (abordagem de Heckman), com a técnica de balanceamento por entropia. Assim, comprovam o aumento da eficiência na utilização dos fatores produtivos por produtores que adotaram a extensão rural em seus estabelecimentos.

Além disso, o estudo busca demonstrar que a extensão rural pública apresenta melhores níveis de eficiência do que os obtidos pelos estabelecimentos atendidos por serviços privados de ATER. Logo, é destacada a importância das políticas públicas de crédito e assistência técnica para a obtenção de desenvolvimento através da atividade agrícola.

De acordo com os trabalhos acima, as políticas de crédito suportadas pelos serviços de ATER se mostram ferramentas otimizadoras dos fatores de produção, gerando o impulsionamento dos níveis de renda e bem-estar social no campo, incremento da empregabilidade em regiões carentes de novos postos de trabalho, além da ascensão social e política de grupos até então marginalizados pelo mercado produtivo.

---

<sup>5</sup> Segundo Bourdieu (1998), capital social é “o conjunto dos recursos reais ou potenciais que estão ligados à posse de uma rede durável de relações mais ou menos institucionalizadas de interconhecimento e de inter-reconhecimento mútuos, ou, em outros termos, à vinculação a um grupo, como o conjunto de agentes que não somente são dotados de propriedades comuns (passíveis de serem percebidas pelo observador, pelos outros e por eles mesmos), mas também que são unidos por ligações permanentes e úteis.

## 2.4. Desenvolvimento Regional Sustentável e Sustentabilidade

Segundo a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, o desenvolvimento sustentável “é aquele que atende as necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade de gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades” (1988). Tal definição remete ao fato de que este tipo de desenvolvimento visa ao longo prazo e à preservação das condições para que ele se repita no futuro.

Desenvolvimento sustentável é o processo que melhora as condições de vida das comunidades humanas e, ao mesmo tempo, respeita os limites da capacidade de carga dos ecossistemas (SACHS, 1993). Além disso, Sachs (1993) desenvolve a teoria de que o desenvolvimento sustentável está apoiado em três pilares principais que são: social, ambiental e econômico (Figura 1).

Figura 1: Pilares do Desenvolvimento Regional Sustentável



Fonte: <https://www.faacconsultoria.com.br/post/2016/09/25/os-3-pilares-da-sustentabilidade>

O negócio ou projeto deveria ser socialmente justo, economicamente viável e ambientalmente correto, deste modo, solidificando o conceito de Desenvolvimento Regional Sustentável - DRS (SACHS, 2002). Em 2002, o trabalho de Sachs discute o papel do desenvolvimento alinhado à preservação do meio ambiente, gerindo a biodiversidade, além do uso da biomassa como ferramenta de sustentabilidade.

Diferentes definições atualmente aceitas advêm das múltiplas abordagens existentes sobre o tema. Entretanto, o grau de sustentabilidade é relativo, dependendo do ponto de vista

considerado, em função do campo ideológico ambiental ou dimensão em que cada ator se coloca (LAFER, 1996).

Schmidheiny (2002) adverte que não é possível haver desenvolvimento sem prejudicar a natureza. Todavia, o grande segredo está em saber administrá-la. Para Barbieri (2007), desenvolvimento sustentável são os modelos de desenvolvimento voltados para as demandas das pessoas (aspecto social), com a premissa da incorporação de novas tecnologias seguras sob o ponto de vista ambiental (aspecto ambiental), de planejar inversões e procurar formas de refletir o valor da escassez dos recursos ambientais nos futuros processos de adoção de decisões (aspecto econômico).

Para Dal Soglio e Kubo (2009), os conceitos de sustentabilidade são muito discutidos, porém subutilizados. Sua aplicação é dada muito mais como subterfúgio para ações de marketing do que para a execução de ações concretas através de um planejamento estratégico e do cumprimento de metas.

Os autores propõem agregar para a ideia de sustentabilidade os componentes sociais, ambientais, econômicos e culturais, gerando um cenário voltado para a qualidade de vida das atuais e futuras gerações de todas as espécies que habitam o planeta. Para que isso ocorra, existe a necessidade de que a humanidade controle suas ambições e aceite os limites ambientais para a preservação da qualidade de vida de outras espécies.

Del Bianco, Lima e Morejon (2016) desenvolveram um índice de desenvolvimento regional sustentável (IDRS), baseado na adaptação do Indicador de Desenvolvimento Regional (IDR) proposto por Gualda (1995; 2003), Oliveira (2005). Neste índice, foram estimados indicadores evolvendo as três dimensões da sustentabilidade – social, econômica e ambiental – classificando em três categorias representativas do estado de desenvolvimento sustentável dos municípios entre avançado, em transição e retardatário. Tal estudo abriu uma janela de pesquisa para a criação de um índice que pudesse interpretar o desenvolvimento regional sustentável rural – IDRSR.

Serafim et al. (2018) autores mapeiam o cenário da agricultura familiar no estado do Paraná e avaliam os pilares que compõem o DRS, trazendo à luz conclusões relevantes para o entendimento do atual cenário no campo. Os autores apontam como desafio para a sustentabilidade da atividade, a solução de gargalos como riscos ambientais apurados na dimensão ecológica, preponderância de sistemas produtivos convencionais e ausência de canais de comercialização nos eixos econômicos e sociais.

No pilar ambiental da sustentabilidade, que os autores denominam de ecológico, o grande desafio é a preservação do solo, água e do lençol freático, pois ainda há no campo a grande difusão do sistema convencional de fossa negra para destinação dos dejetos domésticos. Ainda neste fator, foi identificada a falta de práticas integrativas de cultura, bem como a degradação de pastagens, gerando, assim, processos de erosão no solo.

Ao avaliar as dimensões sociais e econômicas, os autores identificam que o principal entrave à obtenção de consensos relacionados à adoção das práticas de DRS na região é devido à variedade de atores com diversos interesses, havendo a implantação de culturas e atividades voltadas apenas ao desenvolvimento econômico. Tal cenário se mostra excludente aos agricultores familiares como partícipes da economia local, destinando a eles apenas o papel de executores das demandas de cooperativas, agroindústrias e cerealistas, contribuindo, assim, para a diminuição de práticas produtivas e saberes locais relacionados ao DRS.

## **2.5. Contribuições ao Desenvolvimento Regional Sustentável - DRS**

De acordo com Inácio, Rodrigues & Minussi (2013), o novo paradigma de desenvolvimento centrado na sustentabilidade vem concedendo novas perspectivas e ampliação deste campo de pesquisa no século 21. Sobre esse aspecto, percebe-se a substancial importância adquirida pela esfera da sustentabilidade e sua aplicabilidade, que norteiam discussões diversas a respeito do desenvolvimento sustentável.

Os autores afirmam também que o DRS é originário da união entre (a) o desenvolvimento regional, que possibilita contribuições como as potencialidades locais, interesses de cada comunidade e gestão compartilhada do território, e (b) o desenvolvimento sustentável, que acrescenta preceitos da sustentabilidade ambiental, econômica e social.

Por se tratar de setor que emprega atualmente em torno de 19 milhões de pessoas no país, responsável pela ocupação de aproximadamente 20% da população economicamente ativa, a agropecuária se mostra como interessante fonte para a redução das desigualdades sociais. Cabe ressaltar que, segundo o relatório O Rio em Perspectiva (DAAP - FGV, 2017), a região metropolitana do Rio de Janeiro apresenta índice de desemprego na casa de 13% da população economicamente ativa.

O papel de utilização de recursos públicos para o estímulo à economia regional, aliado à preocupação com a promoção do desenvolvimento econômico com geração de emprego e renda, são fatores cruciais para o constante incremento de atividades que visem à melhoria nas condições de distribuição de renda e estimulem setores econômicos marginalizados nas

políticas de financiamento à produção, como no caso do setor de agronegócio de pequenos produtores.

Tal setor é estigmatizado pelas reduzidas condições que estes produtores têm de oferecer garantias para empréstimos (ainda que de pequena monta) para os agentes do amplo mercado financeiro. Desta feita, a oferta de programas de estímulo por agentes governamentais ou de economia mista é essencial para a superação de crises e o realinhamento das atividades econômicas, objetivando, recursos como os do Pronaf, estimulando a economia local e, ao mesmo tempo, evitando fenômenos como o êxodo rural ou mesmo o abandono de atividades econômicas primárias como a agropecuária, principalmente quando são consideradas as vocações essenciais da matriz econômica brasileira.

A democratização do acesso ao crédito pelas famílias através do Pronaf se apresenta como ferramenta de destaque para indução ao DRS, visto que, através das linhas oferecidas pelo programa, bem como pelo definido na Política Nacional de Assistência Técnica Rural – PNATER (BRASIL, 2010), os produtores têm a oportunidade de incrementar a produção, renda, bem como estar contemplados pelos objetivos da agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável (ONU, 2015).

Dois conceitos-chave sobre o desenvolvimento sustentável se aplicam à prática agrícola familiar:

1. Prioridade absoluta ao atendimento das necessidades básicas da população mundial; e
2. Compreensão da limitação da capacidade do meio ambiente de assegurar que sejam atendidas estas necessidades no médio e longo prazo.

Dos objetivos para o desenvolvimento sustentável elencados na Figura 2, a prática agrícola familiar, atrelada aos recursos provenientes do Pronaf, contribui diretamente com pelo menos sete deles, assim sendo:

- a) Erradicação da pobreza – Pelo grande potencial de produção de gêneros presentes na alimentação diária brasileira, a agricultura familiar pode ser fonte de alimentos a baixo custo para a população mais vulnerável. Como observado por Guanziroli et al. (2020), o crédito via Pronaf pode elevar o rendimento no sentido de que a partir do crédito adicionado, franqueia-se ao agricultor familiar a possibilidade da utilização de fertilizantes, maximizando, assim, sua função de produção incondicionalmente, desta forma, alavancando a renda com consequente redução da pobreza pela modernização fomentada pelo crédito agrícola.

- b) Fome Zero - Assim como o item anterior, por se tratar de atividade com capilaridade nacional, com produção constante e variada, o incentivo à alavancagem da produção familiar através do crédito subsidiado é ferramenta importante para a oferta alimentar à população por todo território nacional. A partir da garantia para o acesso à alimentação adequada, o terceiro objetivo que está relacionado ao atingimento de saúde e bem-estar pode ter seu atingimento facilitado.
- c) Educação de qualidade – Estudos como os de Spanevello (2008) mostram que a partir do momento em que atividade agrícola familiar se consolida em determinada região, muitas vezes possível apenas via crédito e políticas públicas, os agricultores passam a apresentar maior participação e relevância nas discussões políticas locais, além da elevação da presença de seus representantes nos espaços políticos, com o intuito de pautar causas de interesse comum da categoria como melhoria em serviços como educação, saúde, entre outros.
- d) Igualdade de gênero e redução das desigualdades (Objetivos 5 e 10) – Segundo o último censo agropecuário (IBGE, 2017), a presença de mulheres na agricultura familiar representa 19,75% dos estabelecimentos rurais no país ante 13,75% segundo o censo anterior (IBGE, 2006). Nota-se um aumento na participação das mulheres na direção dos estabelecimentos familiares, porém ainda distante da equidistância em relação ao gênero masculino. O Pronaf mulher é uma linha direcionada a este público, visando a um maior acesso ao capital, com o intuito de majorar a participação do público feminino nas atividades rurais.
- e) Uso da energia e dos recursos mais eficientes – Objetivos 6, 7, 12 e 13 - Através de linhas como o Pronaf Eco, o agricultor pode desenvolver projetos que envolvem tecnologias de energia renovável, tecnologias ambientais, armazenamento hídrico, silvicultura ou adoção de práticas conservacionistas do solo. Assim podemos demonstrar a capacidade do programa em auxiliar a produção, preservando as águas (Objetivo 6), produzindo energia acessível e limpa (Objetivo 7), favorecendo o consumo e a produção responsáveis (objetivo 12), auxiliando no combate às alterações climáticas (Objetivo 13). Como exemplo prático, a Orientação técnica através da ATER no sentido do reaproveitamento de resíduos por técnicas como compostagem e geração de Biogás, em que a geração de seus subprodutos como energia e fertilizantes é capaz de gerar retorno de capital por meio de técnicas ambientalmente corretas e socialmente justas.

f) Ao nos debruçarmos sobre o objetivo 11, podemos citar como política pública relacionada ao Pronaf, o desenvolvimento do Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE, que proporciona uma conexão entre a agricultura familiar e a alimentação escolar e se fundamenta nas diretrizes estabelecidas pela (Lei 11947/2009 - Dispõe sobre o Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE), que dispõe sobre o atendimento da Alimentação Escolar, em especial no que tange:

5.1 Ao emprego da alimentação saudável e adequada, compreendendo o uso de alimentos variados, seguros, que respeitem a cultura, as tradições e os hábitos alimentares saudáveis; e

5.2. Ao apoio ao desenvolvimento sustentável, com incentivos para a aquisição de gêneros alimentícios diversificados, sazonais, produzidos em âmbito local e pela agricultura familiar.

Cabe ressaltar que os objetivos para o desenvolvimento sustentável – ODS se relacionam diretamente com os pilares definidos para o DRS por Sachs (1993) que são: ambiental, social e econômico. Assim, as dimensões das variáveis escolhidas para confecção do índice a ser desenvolvido nesta pesquisa, também leva em conta os ODS definidos na agenda 2030 da ONU (2015).

Dito isso, a demanda crescente por alimentos se torna um problema maior a cada dia em nossa sociedade, sendo necessária a profissionalização contínua dos agentes produtores, bem como estimular a produção de gêneros alimentícios, em particular visando a produção limpa, o que, no agronegócio, significa estímulos a lavras de orgânicos, agroecológicos e seus derivados. Logo, a agricultura familiar e políticas públicas de incentivo à atividade perfazem importante instrumento para a obtenção dos três pilares do DRS descritos anteriormente.

Figura 2. Objetivos para o desenvolvimento sustentável - ODS (ONU, 2015).



Fonte: <https://www.insper.edu.br/conhecimento/estrategia-e-gestao/ods/>

## 2.6. A Restrição ao Crédito

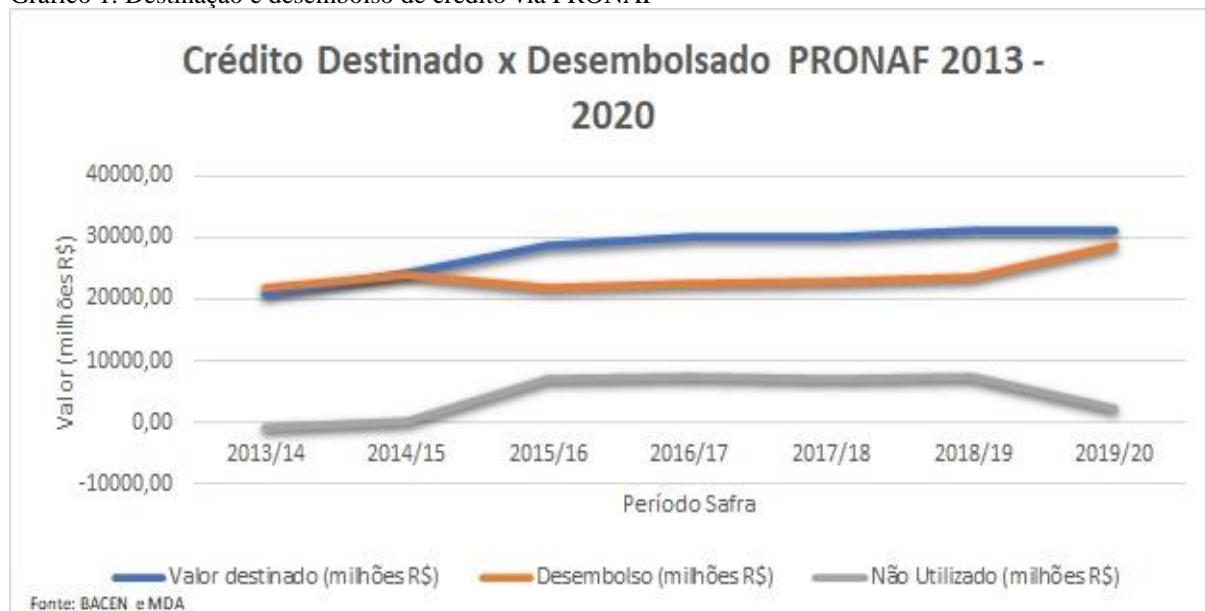
Segundo dados obtidos no plano de safra 2019/2020 (2019), foram destinados às linhas do Pronaf R\$ 31,22 bilhões para o financiamento da agricultura familiar. Ao confrontar os recursos disponibilizados com os recursos de fato aplicados, nota-se que, no mesmo período, segundo a Matriz de Dados do Crédito Rural (BACEN, 2020), foram utilizados R\$ 28,85 bilhões, retornando assim aos cofres públicos a quantia de R\$ 2,37 bilhões.

Ao analisar os dados acima, podemos concluir que há um problema de restrição de crédito na atividade, fazendo com que os recursos que deveriam ser utilizados para o aumento da produção sejam perdidos. Além disso, os sucessivos contingenciamentos de recursos provocados pela busca do equilíbrio das contas públicas, faz com que a cada ano os recursos destinados ao financiamento da atividade sejam diminuídos, logo, esta assimetria de informações juntamente com o retorno de valores não utilizados ao erário gera um efeito de seleção adversa por parte do poder público ao formular os planos safra dos anos subsequentes.

Em seu trabalho, Santos & Braga (2013) mostram que ainda em 2006, segundo dados do censo agropecuário da época (IBGE, 2006), já havia fatores causadores da restrição de crédito como a seleção adversa e o risco moral. Hoff & Stiglitz (1993) definem que a seleção adversa ocorre pelo fato de os tomadores conhecerem melhor sua capacidade de pagamento, ao contrário dos financiadores. O risco moral estaria ligado a decisões tomadas pelas partes após a concessão do crédito. Tais decisões podem ser de informação oculta ou de ação oculta, que interferem no risco da operação e, consequentemente, em suas variáveis como juros e volume emprestado (ARAÚJO, 1996).

O gráfico 1 ilustra de modo bastante claro como períodos de crises políticas e econômicas, como aquele enfrentado pelo país desde o ano de 2015, condições restritivas de crédito bem como as políticas governamentais fazem com que recursos que seriam utilizados no fomento da atividade retornem aos cofres públicos sem sua devida destinação. Assim, crie-se um considerável obstáculo no que diz respeito ao uso do crédito via Pronaf como ferramenta indutora do DRS.

Gráfico 1. Destinação e desembolso de crédito via PRONAF



Fonte: Elaboração própria

Para Mishkin (2000), seleção adversa é um problema de informação assimétrica que ocorre antes de uma transação ocorrer. Logo, o poder público, ao formular as políticas creditícias, observa que no período anterior houve retorno de recursos ao erário, assim opta por reduzir os valores dos períodos vindouros, levado pela assimetria de informações que esta pesquisa procura solucionar.

Para Gasques & Spolador (2003), a restrição ao acesso creditício se coloca como um forte fator confinante ao desenvolvimento da agricultura no que se refere ao aumento da produção e às possibilidades de investimentos. Sendo o crédito rural um fator indutor do crescimento da produção agrícola, tal fenômeno constitui uma barreira ao desenvolvimento sustentável.

Restrições no mercado de crédito podem impactar a alocação de recursos, refletindo nos níveis de eficiência dos agricultores. Carter (1988) desenvolve um modelo em que as pequenas e grandes propriedades são avaliadas no que diz respeito à concessão de crédito para

financiamento da atividade. Este modelo ajuda a entender o processo decisório por parte dos agricultores e credores de maximização de lucros em um ambiente com imperfeições de mercado, responsáveis por dificultar seu acesso aos meios formais de financiamento (CARTER, 1988).

O autor ainda define a assimetria de informações como o principal entrave para a concessão de recursos a pequenos produtores, em que a dificuldade de obter informações concretas sobre as propriedades e sua produção eleva consideravelmente o risco da operação. Origina-se deste fenômeno de incerteza a preferência das instituições em direcionar recursos para o financiamento de grandes propriedades, cabendo, assim, ao poder público criar ferramentas de aumento na confiabilidade das informações, visando a garantir um acesso mais justo ao crédito.

Dos Santos e Braga (2013) mostram através de um modelo estocástico que o crédito teria a capacidade de elevar a produtividade agrícola apenas na região nordeste, pelo fato de esta região ter uma baixa eficácia na concessão de crédito em razão das restrições geradas pelo sistema bancário local. Assim, sua pesquisa aponta para a necessidade de melhorias na política de crédito rural brasileira, à época.

Este modelo busca auxiliar na mensuração do nível de restrição no crédito e seu impacto no desenvolvimento das regiões analisadas nesta pesquisa. Definir um fator de existência ou não de restrições no crédito possibilita a elaboração de políticas públicas com maior robustez no sentido da alavancagem creditícia, democratização das linhas de financiamento e, consequentemente, incremento no desenvolvimento regional.

### **3. METODOLOGIA DE PESQUISA**

A pesquisa proposta segue uma estrutura metodológica quantitativa, apresentando caráter descritivo (CRESWELL, 2010) ao utilizar de abordagem direta através de revisão bibliográfica e modelos quantitativos, com o intuito de inferir sobre as condições da agricultura familiar no contexto da região Serrana e compará-la às condições das demais regiões do estado do Rio de Janeiro. Também tem por objetivo estudar, por meio desta metodologia, os impactos do crédito e das políticas públicas na atividade das duas regiões.

Serão utilizados métodos quantitativos para a análise dos resultados alcançados junto aos bancos de dados oficiais como IBGE, BACEN, EMATER/RJ. Tais dados subsidiarão informações sobre as regiões a serem diagnosticadas, além de resultados por produção e seus

aspectos como renda, emprego e faturamento com base no censo agropecuário de 2017 (IBGE, 2017).

Para esta pesquisa, foram aplicadas as abordagens de análise de regressão (Mínimos Quadrados Ordinários e Regressão Quantílica) e análise multivariada de dados (Análise Fatorial de Dados), utilizando variáveis como valor da produção, produtividade, área do estabelecimento, despesas com insumos, pessoal ocupado, escolaridade, acesso à assistência técnica, entre outras, para que seja possível verificar qual seria o impacto do crédito nas variáveis escolhidas e sua relação com o desenvolvimento sustentável.

### 3.1 Modelo Quantitativo

#### 3.1.1. Análise de Regressão – Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO)

Para verificação dos dados com vistas à elucidação da pergunta motivadora desta pesquisa, foi escolhido o método de regressão múltipla, sendo seus parâmetros estimados pelos estimadores de MQO – Mínimos Quadrados Ordinários. Segundo Gujarati e Porter (2003), em razão da extensa multiplicidade de variáveis que devem compor um modelo econômico sólido, o método de análise escolhido traduz as particularidades necessárias para validação dos objetivos desta pesquisa.

Assim, por meio da referida análise, foram especificadas equações visando denotar as três principais medidas de interesse (variáveis dependentes) que compõem o modelo desenvolvido para identificar o efeito das políticas sobre indicadores sociais e econômicos, sendo elas:

$$Ln\text{Produtividade}_{ij} = \beta_0 + \beta_1 Ln\text{Pronaf_Contr}_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

$$Ln\text{VBP}_{ij} = \beta_0 + \beta_1 Ln\text{Pronaf_Contr}_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

$$Ln\text{Trabalho}_{ij} = \beta_0 + \beta_1 Ln\text{Pronaf_Contr}_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (3)$$

$$Ln\text{Produtividade}_{ij} = \beta_0 + \beta_1 Ln\text{Pronaf_Valor}_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (4)$$

$$Ln\text{VBP}_{ij} = \beta_0 + \beta_1 Ln\text{Pronaf_Valor}_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (5)$$

$$Ln\text{Trabalho}_{ij} = \beta_0 + \beta_1 Ln\text{Pronaf_Valor}_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (6)$$

Em que  $VBP_{ij}$ ,  $Trabalho_{ij}$ , e  $Produtividade_{ij}$  representam, respectivamente, o Valor Bruto da Produção, o nível de emprego e a produtividade da terra do município  $i$  na região  $j$  (Região Serrana ou demais regiões). Os  $\beta$ 's são os parâmetros de interesse a serem estimados e  $\varepsilon_{ij}$  representa o termo de erro idiossincrático em cada uma das equações, apresentando distribuição normal com média 0 e variância constante  $\sigma^2$ .

As variáveis explicativas analisadas, associadas aos parâmetros de interesse, referem-se ao número de contratos de Pronaf feitos em cada município (*Pronaf\_Contr*) e o valor financiado em cada município (*Pronaf\_Valor*). Destaca-se ainda que a forma funcional utilizada, log-linear, implica que todas as variáveis devem ser transformadas em logaritmo natural. Portanto, a interpretação do coeficiente deve ser feita em termos percentuais.

A Tabela 2 apresenta as informações utilizadas para a construção das variáveis de resultado e explicativas, bem como para as demais análises descritivas feitas na pesquisa.

Tabela 2. Variáveis utilizadas na análise de regressão.

Variáveis	Descrição
<b><i>Variáveis de Resultado (Variáveis dependentes)</i></b>	
<b><i>VPB</i></b>	Valor Bruto da Produção em R\$. (Censo Agropecuário, 2017)
<b><i>Trabalho</i></b>	Número de trabalhadores ocupados no estabelecimento agropecuário. (Censo Agropecuário, 2017)
<b><i>Produtividade</i></b>	Produtividade da terra do estabelecimento agropecuário (VBP/Área total). (Censo Agropecuário, 2017)
<b><i>Variáveis utilizadas na pesquisa</i></b>	
<b><i>Vbp</i></b>	Valor bruto da Produção em R\$ mil. (Censo Agropecuário, 2017)
<b><i>vbp_fam</i></b>	Valor bruto da produção da agricultura familiar em R\$ mil. (Censo Agropecuário, 2017)
<b><i>Área</i></b>	Área total dos estabelecimentos agropecuários em ha. (Censo Agropecuário, 2017)
<b><i>Área_fam</i></b>	Área total dos estabelecimentos agropecuários da agricultura familiar em ha. (Censo Agropecuário, 2017)
<b><i>PO_tot</i></b>	Número de pessoal ocupado nos estabelecimentos agropecuários. (Censo Agropecuário, 2017)
<b><i>PO_tot_fam</i></b>	Número do pessoal ocupado nos estabelecimentos agropecuários na agricultura familiar. (Censo Agropecuário, 2017)

---

<b>Pronaf_contr</b>	Número de contratos Pronaf (BACEN).
<b>Pronaf_valor</b>	Valor financiado via Pronaf (BACEN).

---

Fonte: Elaboração própria.

Através das equações apresentadas e seus estimadores, a análise de regressão se mostra uma ferramenta útil para que possamos definir os efeitos do crédito na produtividade, na produção, no trabalho e na renda local. Os resultados impostos nos permitirão comparar duas regiões do estado com distintas políticas públicas de acesso ao crédito: em uma delas o crédito é utilizado de forma consolidada e na outra região tal fenômeno não é observado na mesma intensidade.

### 3.1.1.1. Regressão Quantílica

A estimação dos efeitos do crédito pelo método de regressão por MQO permite uma avaliação da contribuição da política para a média das variáveis representativas do desempenho produtivo no Rio de Janeiro. No entanto, dada a heterogeneidade da agropecuária fluminense, é possível que o poder de explicação das variáveis independentes seja distinto quando consideramos diferentes níveis (ou faixa de valores) da variável dependente.

Assim, conforme argumentado por Koenker (2005), apesar de o modelo usual de regressão ajustado pelo MQO resumir as informações das variáveis independentes em relação à média, esta é uma informação resumida e incompleta de uma distribuição, assim como uma regressão é uma perspectiva limitada de um conjunto de distribuições. Ajustar diversas curvas de regressão, referentes a diversos quantis da distribuição, se apresenta como uma concepção mais completa de análise dos dados.

Koenker e Bassett (1978) propuseram uma teoria alusiva à Regressão Quantílica, defendendo que o modelo teria a capacidade de calcular estimativas para quaisquer quantis (diferentes níveis) da variável resposta, como a mediana e outros pontos da distribuição da variável. Nesse sentido, as equações (1) a (6) são reestimadas considerando três quantis (0.25, 0.50 e 0.75) da distribuição de cada variável dependente. Conforme Koenker e Bassett (1978), a estimação da Regressão Quantílica, feita com base no estimador da soma dos desvios absolutos (*Least Absolute Deviations (LAD)*), pode ser representada por:

$$Q_y(q/X) = X'\beta(q) + \varepsilon_q \in (0,1) \quad (7)$$

Em que  $Q_y(q/X)$  representa os diferentes níveis (quantis) das variáveis de resultado (VBP, Produtividade, Trabalho), para os quais serão estimados os parâmetros de interesse;  $X$  representa o vetor de variáveis explicativas (número de contratos e valor financiado via Pronaf);  $\beta(q)$  representa o vetor de coeficientes estimados, os quais representarão o poder de explicação das variáveis independentes considerando diferentes quantis; e  $\varepsilon_q$  representa os termos de erro condicionais a cada quantil  $q$ . Para validade do modelo será aplicado o teste de Wald, de modo a comprovar a diferença estatística dos coeficientes estimados em cada quantil (HAO e NAIMAN, 2007).

### **3.1.2. Construção do Índice de Desenvolvimento Regional Sustentável Rural (IDRSR) – A análise Fatorial de Dados**

Com a definição das equações para o modelo proposto e o objetivo específico de mensurar os efeitos do crédito sobre o desenvolvimento sustentável, optou-se pela utilização da análise fatorial de dados como método de estatística multivariada para a definição de um índice capaz de reunir as variáveis exploratórias regionais que traduzissem o nível de desenvolvimento regional sustentável, aqui denominado de IDRSR. Seu objetivo é mostrar o impacto que a adoção do crédito pode trazer ao desenvolvimento regional sustentável de cada localidade.

Utilizada para a redução e compêndio de dados, a análise fatorial é um método da estatística multivariada que visa a explicar o relacionamento entre um amplo conjunto de variáveis correlacionadas e, pela definição de dimensões latentes comuns, simplificá-las. O resultado deste processo de redução é simplificação, são os fatores.

De acordo com Santos, Santana e Raiol (2011), os fatores são variáveis que não podem ser diretamente observadas, porém possíveis de serem expressas pelas combinações lineares de variáveis correlacionadas, com seu modelo básico definido pela expressão.

$$X_i = A_{i1}F_1 + A_{i2}F_2 + A_{i3}F_3 + \dots + A_kF_k + U_i + \varepsilon_i \quad (8)$$

Onde:

$$i = 1, 2, \dots, p \text{ e } j = 1, 2, \dots, k$$

$X_i$  = são as variáveis associadas ao grau de desenvolvimento sustentável dos municípios analisados;

$F_k$  =  $k$ -ésimos fatores comuns;

$A_{ik}$  = cargas fatoriais que indicam a intensidade das relações entre as variáveis  $X_i$  e os fatores;

$Ui$  = fator único que especifica a parte da variância total que não se associa com a variância de outras variáveis;

$Ei$  = termo de erro que representa o erro de observação, de mensuração ou de especificação do modelo.

A partir da utilização de software específico, os fatores são estimados e extraídos aqueles com características de alta correlação, onde são estimados os escores fatoriais desejados. Assim, a expressão geral para a estimativa do  $j$ -ésimo escore fatorial ( $F_j$ ) é a seguinte:

$$F_j = W_{i1}X_1 + W_{i2}X_2 + W_{i3}X_3 + \dots + W_pX_p \quad (9)$$

Onde  $W_{ij}$  são os coeficientes dos escores fatoriais e  $p$  representa o número de variáveis. Os escores apresentam distribuição normal, com média zero e variância unitária, possibilitando assim estimar o grau de desenvolvimento regional sustentável em cada região e/ou municípios a serem estudados através de um, índice de desenvolvimento regional sustentável rural - IDRSP, além de viabilizar seu posicionamento comparativo e assim analisar as políticas públicas adotadas de forma macro e micro regionais.

Trabalhos desenvolvidos por Gama et al. (2007) e Santana (2007) demonstram que por meio do cálculo da média dos fatores, ponderada pela proporção de explicação da variância total associada a cada um deles é possível a obtenção de um índice que explica com clareza a análise das variáveis posta à esta pesquisa, assim, a equação representativa do IDRSP seria:

$$IDRSR_i = \frac{\sum_{j=1}^i w_j \times FP_{ij}}{\sum_{j=1}^i w_j} \quad (10)$$

Em que:

$i = 1, 2, \dots, n$ ; e  $j = p$ ;

$IDRSR_i$  = Índice do Desenvolvimento Regional Sustentável do  $i$ -ésimo município ou região;

$w_j$  = proporção da variância explicada pelo  $j$ -ésimo fator; e

$FP_{ij}$  = valor do  $j$ -ésimo escore fatorial padronizado, associado ao  $i$ -ésimo município ou região.

O escore foi padronizado visando a obtenção de valores entre 0 e 1 no intuito de se permitir verificar os impactos do crédito e sua relação com o desenvolvimento regional sustentável em cada região ou município de se deseja estudar. As variáveis utilizadas para construção do IDRSP estão definidas na tabela abaixo, sendo apresentadas de acordo com sua posição nas dimensões do desenvolvimento sustentável (Ambiental, Econômica e Social).

A Tabela 3 apresenta as variáveis utilizadas para a construção do IDRSR, considerando as diferentes dimensões de sustentabilidade, como já demonstrado anteriormente na seção revisão de literatura. Trabalhos como o de Sachs (2012) e Del Bianco, Lima e Morejon (2016) auxiliaram na escolha das variáveis, bem como sua classificação para a construção de um índice que pudesse transcrever com eficiência o IDRSR da região a ser avaliada.

Tabela 3. Variáveis utilizadas na construção do Índice de Desenvolvimento Regional Sustentável – IDRSR

<b>Variáveis</b>	<b>Descrição</b>	<b>Dimensão de Sustentabilidade</b>
<i>ATER (X1)</i>	Número de estabelecimentos que receberam orientação técnica (ATER)	Ambiental, Social e Econômica
<i>Adubação (X2)</i>	Número de estabelecimentos que utilizaram adubação orgânica	Ambiental
<i>Agrotóxicos (X3)</i>	Número de estabelecimentos que não utilizaram agrotóxicos	Ambiental e Econômica
<i>Corretivo (X4)</i>	Número de estabelecimentos que não aplicaram calcário e/ou outro corretivo no solo	Ambiental e Econômica
<i>Medicamentos (X5)</i>	Número de estabelecimentos que utilizaram medicamentos para animais	Ambiental e Econômica
<i>Energia (X6)</i>	Número de estabelecimentos com acesso à energia elétrica	Social e Econômica
<i>Emprego (X7)</i>	Número de estabelecimentos com contratação de mão de obra (pagamento de salário)	Social e Econômica
<i>Nascentes (X8)</i>	Número de estabelecimentos com Nascentes protegidas por matas	Ambiental
<i>Riosprot (X9)</i>	Número de estabelecimentos com rios ou riachos protegidos por matas	Ambiental
<i>Cisternas (X10)</i>	Número de estabelecimentos com cisternas	Social e Econômica
<i>Armazenagem (X11)</i>	Número de estabelecimentos com	Econômica

	unidades armazenadoras	
<i>Orgânico (X12)</i>	Número de estabelecimentos que realizam agricultura orgânica	Ambiental, Social e Econômica
<i>Nivelamento (X13)</i>	Número de estabelecimentos que utilizam práticas conservacionistas - plantio em nível	Ambiental e Econômica
<i>Rotação (X14)</i>	Número de estabelecimentos que utilizam práticas conservacionistas - Rotação de Culturas	Ambiental e Econômica
<i>Pousio (X15)</i>	Número de estabelecimentos que utilizam práticas conservacionistas - Pousio ou Descanso de solos	Ambiental e Econômica
<i>Recuperação (X16)</i>	Número de estabelecimento que fizeram recuperação de mata ciliar	Ambiental
<i>Reflorestamento (X17)</i>	Número de estabelecimentos que fizeram reflorestamento para proteção de nascentes	Ambiental
<i>Ensino Superior (X18)</i>	Número de estabelecimentos com produtores com ensino superior completo ou acima	Social
<i>Propriedade (X19)</i>	Número de estabelecimentos com produtores sob a condição legal em relação às terras de proprietário	Econômica e Social
<i>Preservação (X20)</i>	Matas ou florestas - matas ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal (hectares)	Ambiental e Social
<i>Florestas (X21)</i>	Florestas plantadas (hectares)	Ambiental

Fonte: Elaboração própria, com base nas informações do SIDRA/IBGE.

Após a obtenção do IDRSP, os métodos de MQO e Regressão Quantílica são aplicados novamente na tentativa de identificar o efeito do crédito rural no desenvolvimento sustentável do estado do Rio de Janeiro e regiões analisadas. Especificamente, estimam-se as seguintes equações:

$$IDRSR_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{Pronaf\_Contr}_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (11)$$

$$IDRSR_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{Pronaf\_Valor}_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (12)$$

em que  $IDRSR_{ij}$ , representa o índice de desenvolvimento regional sustentável do município i e região j. E, conforme já apresentado,  $\text{Pronaf\_Contr}$  e  $\text{Pronaf\_Valor}$  representam, respectivamente, o número de contratos e valor financiado via Pronaf.

### 3.2 Origem dos Dados a Serem Analisados

Por se tratar de uma pesquisa envolvendo a setor agropecuário nacional, foi definido como fonte de dados para seu embasamento o mais recente recenseamento setorial feito pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Censo Agropecuário, 2017).<sup>6</sup>

Ao se propor a análise das políticas públicas sob o direcionamento creditício, faz-se necessária uma pesquisa de dados de crédito oficiais dispostos nos bancos de dados do Banco Central do Brasil<sup>7</sup>, instituição responsável pela alocação e distribuição da política de crédito direcionada à agricultura familiar.

Para a geração de dados que embasem os indicadores de produtividade, preço, tipos de produto, entre outros dados específicos da atividade agrícola nas regiões estudadas, serão utilizados os bancos de dados da EMATER/RJ, através de sua pesquisa anual de Acompanhamento Sistemático da Produção – ASPA (EMATER, 2020)<sup>8</sup>.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção será utilizada para a apresentação e discussão dos principais resultados obtidos com o desenvolvimento da pesquisa e modelagem dos dados obtidos dos bancos de dados oficiais, como já citado. As equações já apresentadas nos itens anteriores foram devidamente utilizadas para a obtenção dos dados a serem apresentados em sequência, buscando, assim, responder às questões e objetivos desta pesquisa.

Inicialmente, os dados referentes aos modelos de regressão serão devidamente mostrados através de tabelas para cada variável dependente, informando sua significância e

---

<sup>6</sup> <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>

<sup>7</sup>

<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/reportmicrural?path=conteudo%2FMDCR%2FReports%2FqvcMunicipio.rdl>

<sup>8</sup> <http://www.emater.rj.gov.br/tecnica.asp>

aplicação relativa aos objetivos do trabalho. Em seguida, tais variáveis serão objeto de estudo e discussão concernentes ao IDRCSR e suas correlações.

#### 4.1. Análise Descritiva dos Dados

Os dados que embasaram esta pesquisa para a elaboração do modelo econométrico e o índice aqui descrito apresentam informações que auxiliam para uma melhor compreensão de seus resultados e um melhor entendimento do panorama da atividade a nível estadual. A separação dos dados entre estado, região serrana e demais regiões é útil para auxiliar na contextualização dos dados obtidos.

A Tabela 4 ilustra as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nas regressões. Tais informações foram retiradas do anexo 1, onde foi possível constatar, entre outras informações, que a região serrana é responsável por 42,3% do VBP agrícola familiar, 28,75% da área plantada, 25,45% do pessoal ocupado na atividade e 37% tanto no número de contratos, quanto do valor contratado no estado. Em um estado que tem 91 municípios, tais resultados se mostram expressivos para um aglomerado de apenas 14 municípios.

Tabela 4. Estatísticas descritivas, Rio de Janeiro, 2017

Est. Descritiva		Estado	Serrana	Demais Regiões
Vbp	Média	33140,98	52743,93	29220,39
(R\$ mil)	Desvio Padrão	47740,67	46471,59	47319,32
vbp_fam	Média	14015,97	32514,93	10316,17
(R\$ mil)	Desvio Padrão	22532,59	37031,94	16369,03
Área	Média	716,75	1096,20	641,86
(ha)	Desvio Padrão	1001,93	937,02	1003,13
area_fam	Média	486,51	839,20	415,97
(ha)	Desvio Padrão	723,32	846,99	680,63
PO_tot	Média	1784,11	2720,87	1596,76
	Desvio Padrão	2258,97	2253,49	2227,80
PO_tot_fam	Média	1762,92	1576,97	2692,67
	Desvio Padrão	2231,98	2229,54	2200,19
pronaf_contr	Média	57,65	128,67	43,26
	Desvio Padrão	86,06	108,23	73,73
pronaf_valor	Média	1539,42	3391,00	1164,09
(R\$ mil)	Desvio Padrão	2769,74	3830,23	2363,68

Cred	Média	19,39	12,92	20,61
	Desvio Padrão	37,68	16,75	40,40

Fonte: Elaboração própria, tendo como base os dados do censo agropecuário

A Tabela 4 aponta um indício de desenvolvimento da atividade na região serrana, o qual pode ter tido contribuição do crédito disponibilizado via PRONAF. A região tem o dobro da área média cultivada por município, se comparada às demais regiões (839,20 ha x 415,97 respectivamente), fato que pode ser gerador de um volume de crédito destinado àquela atividade na região de ordem três vezes maior do que nas demais regiões. Cabe ressaltar que o valor emprestado pela linha está relacionado com o tamanho da área plantada.

No que concerne ao pessoal ocupado na atividade, é possível inferir que a região serrana tem um menor volume de postos de trabalho, em comparação ao tamanho da área explorada, do que nas demais regiões. Fato que pode estar relacionado a uma maior agregação de tecnologia na produção, reduzindo a demanda por mão de obra.

Em sentido oposto, os empregos gerados nas demais atividades agrícolas não familiares se mostram em maior número na região serrana em comparação às outras, em níveis proporcionais ao tamanho da área cultivada. Isto pode também denotar que as atividades extensivas de agricultura demandam um volume de mão de obra proporcional ao tamanho da terra, sendo o fator tecnológico de pequeno impacto na geração desta demanda.

É possível extrair da tabela dados para a obtenção de indicadores regionais ligados ao VBP por pessoa ocupada (PO), por hectare cultivado (ha), por contrato de Pronaf e por valor contratado. Um outro indicador importante foi extraído desses dados, aquele que indica quanto aproximadamente cada R\$ 1,00 contratado relaciona-se com o VBP nos níveis geográficos avaliados pelo modelo. A Tabela 5 apresenta tais indicadores.

Tabela 5. Indicadores sobre a atividade VBP (agricultura familiar x demais), Rio de Janeiro, 2017

	VBP por PO	VBP por há	VBP por contrato	VBP por R\$
<b>Estado</b>	R\$ 7.950,42	R\$ 28.809,14	R\$ 245.846,23	R\$ 9,21
<b>Serrana</b>	R\$ 12.075,37	R\$ 38.745,15	R\$ 252.706,74	R\$ 9,59
<b>Demais Regiões</b>	R\$ 6.541,76	R\$ 24.800,08	R\$ 241.709,78	R\$ 8,98

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 5 mostra que a região serrana tem indicadores relativamente superiores a todos os índices do estado e das demais regiões. Um demonstrativo de eficiência operacional da região se mostra aparente no indicador VBP por PO, a região produzindo praticamente o

dobro da média por funcionário ocupado na atividade em comparação com as demais regiões. Além disso, sua eficiência é comprovada pelo indicador de VBP por R\$ emprestado, sendo que cada R\$ 1,00 de crédito alocado na produção está relacionado, em média, um VBP de até R\$ 9,59.

Um outro indicador de produtividade e desempenho operacional pode ser observado no indicador VBP por hectare cultivado. Cabe salientar que o valor destinado ao custeio da atividade está vinculado ao tamanho da área cultivada, logo, a busca por eficiência é fundamental para que os produtores tenham incremento em sua renda.

Os dados expostos na tabela anterior apontam que a região serrana tem uma produtividade da terra até 35% maior que a média do estado, dando a ela uma posição de destaque na geração de renda através da atividade rural. Este dado corrobora o contido na Tabela 5 e auxilia no entendimento do motivo pelo qual o VBP da região é tão superior ao do restante do estado.

Ainda no que diz respeito à produtividade, o retorno do valor financiado no VBP por contrato se apresenta como outro indicador explicativo. Ao analisar quanto cada contrato pode retornar em VBP, a região apresenta um desempenho 4,5% superior ao das demais regiões. O valor médio por contrato tem uma variação entre as regiões e estado inferior a 2%, em média, R\$ 26.600,00, demonstrando que os agricultores partem de um patamar parecido, porém aqueles da região serrana conseguem obter uma renda superior com um crédito similar aos demais.

Uma região que tem 16,5% dos municípios e concentra 37% do número de operações e valor investido via Pronaf nos aponta que o grande volume de contratos é capaz de explicar o desenvolvimento e a consolidação da atividade naquela região. Outro dado que pode explicar a consolidação da atividade, bem como maior produtividade e VBP, é a média de estabelecimentos atendidos via ATER.

Enquanto a média estadual é de 176,65 estabelecimentos atendidos pelo serviço, a região apresenta um quantitativo médio de 321,07 propriedades assistidas por município. Como defendido por Peixoto (2014), os serviços de ATER não são destinados apenas ao auxílio na concessão de crédito ao produtor, sendo também importantes ferramentas de acesso a conhecimento sobre implementação de inovação tecnológica e gestão da atividade, o que é capaz de gerar vantagem competitiva aos que se beneficiam desta política pública.

Como mostrado pela análise descritiva dos dados, a relação entre um maior desenvolvimento da agricultura familiar da região serrana e o crédito é positiva. Os resultados

do modelo desenvolvido auxiliam a corroborar a ideia de que o Pronaf seria um importante indutor de desenvolvimento no que diz respeito à produtividade, emprego e renda.

#### 4.2 Análise do VBP por número de contratos e valor

A primeira discussão se refere ao impacto que o número de contratos do Pronaf traz ao VBP. Tal estimativa é importante para que se possa ter uma noção do impacto imediato que o crédito pode trazer à economia local, visto que quanto maior o VBP, maior o volume de recursos financeiros que transitam por determinada região. A Tabela 6 apresenta os dados pertinentes em nível estadual e das regiões estudadas.

Tabela 6. Efeitos do número de contratos de crédito no Valor Bruto da Produção do estado do Rio de Janeiro e regiões analisadas

<b>Rio de Janeiro</b>				
LnVBP	MQO	Regressão Quantílica		
		q25	q50	q75
<i>Ln_Contratos</i>	0.790*** (0.135)	0.757*** (0.118)	0.599*** (0.0959)	0.404*** (0.136)
Const.	6.232*** (0.537)	5.826*** (0.502)	6.908*** (0.372)	8.103*** (0.493)
Nº OBS		91		
R <sup>2</sup>	0,417	0,305	0,285	0,237
<b>Região Serrana</b>				
LnVBP	MQO	Regressão Quantílica		
		q25	q50	q75
<i>Ln_Contratos</i>	1.113*** (0.0873)	1.039*** (0.154)	1.129*** (0.168)	1.235*** (0.214)
Const.	4.797*** (0.300)	5.826*** (0.502)	6.908*** (0.372)	8.103*** (0.493)
Nº OBS		15		
R <sup>2</sup>	0,826	0,607	0,6	0,626
<b>Demais Regiões</b>				
LnVBP	MQO	Regressão Quantílica		
		q25	q50	q75
<i>Ln_Contratos</i>	0.768***	0.750***	0.539***	0.389***

	(0.153)	(0.190)	(0.105)	(0.134)
Const.	6.282***	5.826***	7.080***	8.118***
	(0.565)	(0.815)	(0.399)	(0.484)
Nº OBS		76		
R <sup>2</sup>	0,348	0,253	0,223	0,199

Fonte: Elaboração própria, tendo como base os resultados da pesquisa.

Ao analisar o resultado para os municípios do estado do Rio de Janeiro, podemos inferir que a regressão por MQO nos indica que, para cada aumento de 10% no número de contratos Pronaf no estado, o VBP aumentaria em média 7,9%, tudo o mais permanecendo constante. Por exemplo, o município de Sumidouro tem o maior VBP gerado pela agricultura familiar estadual, totalizando R\$ 109,2 milhões, com 432 operações contratadas do Pronaf. Ao elevar em 10% o volume de operações, haveria um ganho médio de aproximadamente R\$ 8,63 milhões no VBP do município, levando em conta o índice de crescimento do estado. Vale ressaltar que o município citado está localizado na região serrana, citada anteriormente como já consolidada na atividade, bem como possuidora de sólida rotina na contratação da linha de crédito em todo período de safra.

Como proposto nos objetivos desta pesquisa, ao comparar o maior VBP da região serrana com o maior VBP fora dela, é possível inferir que o município com o maior VBP no restante do estado, Campos dos Goytacazes, apresentou o montante de R\$ 102,7 milhões e 194 contratos de Pronaf. Assim, ao utilizar do índice encontrado no modelo desenvolvido, em que para cada 10% de aumento no número de contratos, existe a possibilidade de aumento de 7,68% no VBP da agricultura familiar na localidade, é possível admitir que a cada 19 novos contratos naquele município, o índice teria um incremento de, aproximadamente, R\$ 7,9 milhões. Tal incremento com apenas 19 operações representa um crescimento de 2,26% no VBP total do município, comprovando a importância do desenvolvimento da atividade agrícola familiar na economia municipal.

Considerando o resultado para a média do estado, podemos considerar que a partir do VBP da agricultura familiar no valor de R\$ 1,26 bilhão e de um total de 5131 contratos de crédito, um aumento de 10% no volume de contratos (513 operações) elevaria o valor produzido em R\$ 99,6 milhões. Tal incremento seria capaz de elevar o VBP estadual em até 3,34%. Cabe ressaltar que o estado tem 91 municípios, logo, tal incremento no número de contratos representaria uma média de 6 contratos de incremento por município.

Ao fazer a verificação do índice apurado na região serrana, encontramos um resultado ainda mais positivo do que a nível estadual. Naquela área, em média, 10% de elevação no número de contratos seria capaz de gerar até 11,13% de aumento em seu VBP da atividade. O que pode demonstrar que a atividade desenvolvida seria um dos indutores de desenvolvimento naquela região, visto que o VBP da agricultura familiar responde por 61,64% do VBP total.

Enquanto isso, observando a estatística gerada pelo modelo sobre o impacto do valor contratado na produção regional, Tabela 9, estima-se que, a nível estadual, a cada 10% de incremento no valor contratado é gerado um aumento de 4% no VBP. Ao deslocar o foco da observação para o comparativo regional, é possível verificar que na região serrana este aumento seria de 10,65% e nas demais regiões, de 3,77%.

Outra inferência possível e importante que esta pesquisa busca é a relação entre o valor médio dos contratos e seu resultado no valor produzido. Como mostrado pela Tabela 7, a nível estadual foi contratado um montante de R\$ 137 milhões por meio de 5.131 operações de Pronaf, o que gera um valor médio de R\$ 26.702,00 por contrato. Tal indução de crédito fomentou uma produção de R\$ 1,26 bilhão em vendas. Assim, tendo como base os dados divulgados pelo último censo (IBGE, 2017), R\$ 1,00 em crédito aplicado à atividade teria a capacidade de gerar até R\$ 9,20 em produção.

Tabela 7 - Efeitos do valor financiado via Pronaf no Valor Bruto da Produção do estado do Rio de Janeiro e regiões analisadas

<b>Rio de Janeiro</b>				
LnVBP	MQO	Regressão Quantílica		
		q25	q50	q75
<i>Ln_Pronaf</i>	0.401*** (0.0872)	0.638*** (0.0915)	0.401*** (0.120)	0.261*** (0.0790)
Const.	3.583*** (1.175)	3.95e-08 (1.248)	3.695** (1.641)	6.060*** (1.061)
Nº OBS		91		
R <sup>2</sup>	0,417	0,381	0,284	0,238
<b>Região Serrana</b>				
LnVBP	MQO	Regressão Quantílica		
		q25	q50	q75
<i>Ln_Pronaf</i>	1.065*** (0.102)	1.099*** (0.112)	1.134*** (0.142)	1.199*** (0.292)

Const.	-5.722*** (1.487)	-6.561*** (1.587)	-6.752*** (2.083)	-7.556 (4.344)
Nº OBS		15		
R <sup>2</sup>	0,826	0,659	0,588	0,539
<b>Demais Regiões</b>				
LnVBP	MQO	Regressão Quantílica		
		q25	q50	q75
<i>Ln_Pronaf</i>	0,377*** (0,0911)	0,561*** (0,121)	0,365*** (0,119)	0,249*** (0,0656)
Const.	3,785*** (1,198)	1,014 (1,619)	4,088** (1,590)	6,172*** (0,891)
Nº OBS		76		
R <sup>2</sup>	0,348	0,347	0,241	0,224

Fonte: Elaboração própria, tendo como base os resultados da pesquisa.

Nota: Significância estatística: \*\*\* significativo a 1%, \*\*significativo a 5%, \* significativo a 10%, NS - não significativo; Erros-padrão robusto entre parênteses.

À luz da análise pela regressão quantílica, o modelo mostra efeitos distintos quando considerados diferentes níveis de VBP. Enquanto na região serrana os melhores resultados de produção são comprovados nos produtores que apresentam maior VBP (posicionados no quantil q75), nas demais regiões este impacto é maior no grupo de produtores que apresentam um indicador de produção mais baixo (posicionados no quantil q25).

A nível estadual, o melhor coeficiente obtido está localizado no quantil q25, em que para cada 10% de incremento no valor contratado há possibilidade de elevação média em torno de 6,38% no VBP. É possível observar que na região serrana o maior coeficiente se encontra no quantil q75, que apresenta crescimento de 19,9% sob o mesmo cenário. Por fim, nas demais regiões, o melhor resultado também se dá no quantil q25, com elevação em média de 5,61% nas mesmas condições.

Tal dado pode suscitar ainda um indicativo de maior consolidação da atividade através de um favorecimento nas oportunidades de acesso ao crédito e, assim, a obtenção de maiores volumes de produção. Seguindo ainda esta trilha, tal estimativa pode apontar para a necessidade de fortalecimento da atividade nas demais regiões, visando ao atingimento de maiores ganhos de produção e consequente elevação da renda regional.

Como defendido por Navarro (2011), o desenvolvimento agrícola está diretamente relacionado às condições de produção agropecuária, como área de plantio, tecnologia empregada à produção, produtividade, redução de custos e o trabalho como fator de produção. São essas características produtivas que estão presentes na região serrana de maneira consistente, porém carentes em muitas partes do estado, conforme o relatório de atividades produzido pela EMATER/RJ (2020).

Por se tratar de uma política pública que subsidia crédito à atividade agrícola familiar, o Pronaf busca custear a produção e promover investimentos na propriedade rural e, assim, fomentar o incremento de renda junto aos seus beneficiários. Ao promover a inclusão social pela inserção tecnológica a custo baixo, a linha cumpre com seu objetivo, evidenciando assim sua importância no desenvolvimento rural, bem como seu impacto no sistema econômico e no ambiente municipal (GEHLEN, 2004).

#### 4.3 Análise da Produtividade por Número de Contratos e Valor

Outra abordagem proposta por este trabalho é a avaliação do desempenho produtivo e sua relação com o crédito rural via Pronaf. É importante para a contextualização do impacto econômico da agricultura familiar observar se o crédito é indutor de produtividade nas lavouras. As Tabelas 8 e 9 mostram os resultados do modelo desenvolvido para o estado do Rio de Janeiro, região serrana e demais regiões.

Tabela 8 - Efeitos do número de contratos de crédito na produtividade da terra do estado do Rio de Janeiro e regiões analisadas

LnProdutividade	MQO	Rio de Janeiro		
		Regressão Quantílica		
		q25	q50	q75
<i>Ln_Contratos</i>	0.178*** (0.0530)	0.151*** (0.0436)	0.0689 (0.0435)	0.0955** (0.0413)
Const.	2.569*** (0.211)	2.431*** (0.178)	2.987*** (0.184)	3.186*** (0.118)
Nº OBS		91		
R <sup>2</sup>	0.169	0,126	0,029	0,0234

Região Serrana				
LnProdutividade	MQO	Regressão Quantílica		
		q25	q50	q75

<i>Ln_Contratos</i>	0.114	0.104	0.204	0.0417
	(0.0933)	(0.193)	(0.189)	(0.126)
Const.	3.026***	2.741**	2.607**	3.684***
	(0.450)	(0.933)	(0.927)	(0.622)
Nº OBS		15		
R <sup>2</sup>	0.103	0,076	0,086	0,04
<b>Demais Regiões</b>				
<b>LnProdutividade</b>	<b>MQO</b>	<b>Rregressão Quantílica</b>		
		q25	q50	q75
<i>Ln_Contratos</i>	0.159***	0.122*	0.0275	0.00518
	(0.0592)	(0.0700)	(0.0479)	(0.0346)
Const.	2.581***	2.486***	3.059***	3.374***
	(0.221)	(0.302)	(0.185)	(0.130)
Nº OBS		76		
R <sup>2</sup>	0.117	0,103	0,0068	0,0013

Fonte: Elaboração própria, tendo como base os resultados da pesquisa.

Nota: Significância estatística: \*\*\* significativo a 1%, \*\*significativo a 5%, \* significativo a 10%, NS - não significativo; Erros padrão robustos entre parênteses.

Observa-se pela Tabela 8 que o modelo apresenta resultados positivos para a produtividade induzida pelo crédito. Em uma média a nível estadual, um aumento em 10% no número de contratos é capaz de aumentar a produtividade, em média, em 1,78%. Ao se restringir o modelo à região serrana, este índice seria em média de 1,14%, enquanto a média nas demais regiões agregadas seria de 1,59%.

A Tabela 9 mostra a relação entre o valor financiado e a produtividade nos municípios do estado. Por esta interação, o modelo apresenta como coeficiente médio de crescimento na produtividade estadual, 1,08% a cada 10% de elevação no valor financiado. Em uma perspectiva dos resultados da região serrana, ele seria, em média, 0,66%, e nas demais regiões, de 1,00%, ao se proceder ao mesmo nível de alavancagem nos valores.

Tabela 9 - Efeitos do valor financiado via Pronaf na produtividade da terra do estado do Rio de Janeiro e regiões analisadas

LnProdutividade	MQO	Rio de Janeiro		
		Rregressão Quantílica		
		q25	q50	q75

<i>Ln_Pronaf</i>	0.108*** (0.0334)	0.130** (0.0564)	0.0566 (0.0396)	0.0301 (0.0265)
Const.	1.759*** (0.450)	1.250 (0.784)	2.467*** (0.542)	3.118*** (0.328)
Nº OBS			91	
R <sup>2</sup>	0.263	0,179	0,053	0,039

### Região Serrana

LnProdutividade	MQO	Regressão Quantílica		
		q25	q50	q75
<i>Ln_Pronaf</i>	0.0663 (0.0835)	0.0623 (0.197)	0.112 (0.145)	0.0153 (0.0870)
Const.	2.570* (1.244)	2.336 (2.901)	1.993 (2.155)	3.594** (1.295)
Nº OBS			15	
R <sup>2</sup>	0.039	0,0571	0,023	0,022

### Demais Regiões

LnProdutividade	MQO	Regressão Quantílica		
		q25	q50	q75
<i>Ln_Pronaf</i>	0.100*** (0.0353)	0.129** (0.0575)	0.0461 (0.0359)	0.0181 (0.0205)
Const.	1.807*** (0.463)	1.219 (0.784)	2.553*** (0.491)	3.167*** (0.271)
Nº OBS			76	
R <sup>2</sup>	0.227	0,159	0,035	0,025

Fonte: Elaboração própria, tendo como base os resultados da pesquisa.

Nota: Significância estatística: \*\*\* significativo a 1%, \*\*significativo a 5%, \* significativo a 10%, NS - não significativo; Erros padrão robustos entre parênteses.

A observação do efeito positivo nesta relação infere que não apenas o aumento no número de operações como também o incremento nos valores financiados é capaz de elevar a produtividade da terra. Outrossim, o aumento do valor financiado para custeio de produção encontra como obstáculo a norma do Pronaf, que relaciona o montante de crédito cedido à área plantada. Este coeficiente teria um uso mais efetivo junto às operações de investimento, com vistas à aplicação de tecnologias para aumento de produtividade.

É possível considerar que a região serrana, por ter uma consolidação maior na atividade, já produziria próximo ao limite da curva de produtividade. Assim, o impacto da linha de crédito na produtividade seria maior em regiões que ainda têm margens de crescimento em suas curvas. Gasques et al. (2012) afirmam que o crédito rural tem efeito direto na produtividade ao possibilitar a seus usuários a aquisição de melhores insumos, acelerar a incorporação de melhores tecnologias e ampliar a escala de produção pela aquisição de terras ou novos equipamentos. Dito isso, os autores defendem que os efeitos do crédito rural sobre esta variável ocorrem pelo fato de este ser um fator essencial para a produção e modernização.

Corroborando a teoria defendida pelos autores, pode ser observado nos resultados do modelo através da regressão quantílica que, nos recortes dos menores produtores (quantil q25), o impacto do crédito sobre a produtividade seria, em média, maior. Tal conclusão mostra que tal estrato tem maiores possibilidades de agregar fatores para elevação da produtividade, pois este grupo ainda teria capacidade de agregar melhores tecnologias e insumos através do financiamento de sua lavoura.

Diferentemente dos resultados da relação Pronaf com o VBP, o crédito não provoca elevações percentuais tão expressivas na produtividade da terra. Por outro lado, o modelo demonstra que o estado do Rio de Janeiro tem um perfil diferente e positivo se comparado aos resultados da pesquisa feita por Santos & Braga (2013), em que os autores, por meio de modelos econôméticos, inferem que o crédito rural não gerou impacto positivo na produtividade dos estabelecimentos, assim como já verificado por Magalhães et. al. (2006) em Pernambuco.

Tal constatação poderia indicar uma oportunidade a nível estadual de promoção da atividade pela indução de desenvolvimento via crédito, em que, mesmo com percentuais tímidos, a elevação da produtividade tem impactos diretos no VBP e na economia local. Outra repercussão que o aperfeiçoamento de tais políticas públicas poderia causar seria um impacto positivo do crescimento das referidas variáveis nos níveis de emprego verificados nas regiões. Assim, esta pesquisa também verificou, através do modelo desenvolvido, os impactos do Pronaf no trabalho.

#### **4.4 Análise do Nível de Trabalho por Número de Contratos e Valor**

Esta seção visa a avaliar os impactos da política de crédito estudada nos níveis de trabalho no estado do Rio de Janeiro, considerando o total de pessoas ocupadas nos

estabelecimentos como *proxy* para o nível de emprego. Seguindo o mesmo modelo de MQO e regressão quantílica, através dos dados dispostos no último censo agropecuário (IBGE, 2017), as Tabelas 10 e 11 mostram as saídas de dados do modelo, indicando uma correlação positiva entre as variáveis discutidas nesta seção.

Tabela 10 - Efeitos do número de contratos de crédito no nível de trabalho do estado do Rio de Janeiro e regiões analisadas

<b>Rio de Janeiro</b>				
LnTrabalho	MQO	Regressão Quantílica		
		q25	q50	q75
<i>Ln_Contratos</i>	0.512*** (0.0814)	0.613*** (0.0823)	0.404*** (0.0775)	0.305*** (0.0755)
Const.	5.429*** (0.317)	4.564*** (0.359)	5.875*** (0.319)	6.587*** (0.293)
Nº OBS		91		
R <sup>2</sup>	0.442	0,339	0,253	0,209
<b>Região Serrana</b>				
LnTrabalho	MQO	Regressão Quantílica		
		q25	q50	q75
<i>Ln_Contratos</i>	0.835*** (0.127)	0.915*** (0.182)	0.787*** (0.207)	0.737** (0.306)
Const.	3.806*** (0.611)	3.005*** (0.888)	4.031*** (0.974)	4.461*** (1.392)
Nº OBS		15		
R <sup>2</sup>	0.751	0,605	0,436	0,404
<b>Demais Regiões</b>				
LnTrabalho	MQO	Regressão Quantílica		
		q25	q50	q75
<i>Ln_Contratos</i>	0.515*** (0.0932)	0.585*** (0.108)	0.404*** (0.0951)	0.277*** (0.0956)
Const.	5.454*** (0.333)	4.838*** (0.421)	5.875*** (0.355)	6.697*** (0.325)
Nº OBS		76		
R <sup>2</sup>	0.397	0,304	0,213	0,193

Fonte: Elaboração própria, tendo como base os resultados da pesquisa.

Nota: Significância estatística: \*\*\* significativo a 1%, \*\*significativo a 5%, \* significativo a 10%, NS - não significativo; Erros padrão robustos entre parênteses.

Tabela 11 - Efeitos do valor financiado via Pronaf no nível de trabalho do estado do Rio de Janeiro e regiões analisadas

<b>Rio de Janeiro</b>				
LnTrabalho	MQO	Regressão Quantílica		
		q25	q50	q75
<i>Ln_Pronaf</i>	0.253*** (0.0590)	0.383*** (0.101)	0.247*** (0.0542)	0.205*** (0.0363)
Const.	3.790*** (0.784)	1.712 (1.421)	3.938*** (0.737)	4.875*** (0.501)
Nº OBS		91		
R <sup>2</sup>	0.458	0,351	0,267	0,213
<b>Região Serrana</b>				
LnTrabalho	MQO	Regressão Quantílica		
		q25	q50	q75
<i>Ln_Pronaf</i>	0.828*** (0.114)	0.842*** (0.153)	0.819*** (0.192)	0.452 (0.271)
Const.	-4.506** (1.680)	-5.107** (2.301)	-4.503 (2.854)	1.369 (3.950)
Nº OBS		15		
R <sup>2</sup>	0.813	0,648	0,492	0,46
<b>Demais Regiões</b>				
LnTrabalho	MQO	Regressão Quantílica		
		q25	q50	q75
<i>Ln_Pronaf</i>	0.243*** (0.0623)	0.399*** (0.115)	0.221*** (0.0762)	0.204*** (0.0550)
Const.	3.899*** (0.804)	1.551 (1.548)	4.229*** (1.001)	4.875*** (0.726)
Nº OBS		76		
R <sup>2</sup>	0.430	0,33	0,244	0,194

Fonte: Elaboração própria, tendo como base os resultados da pesquisa.

Nota: Significância estatística: \*\*\* significativo a 1%, \*\*significativo a 5%, \* significativo a 10%, NS - não significativo; Erros padrão robustos entre parênteses.

Como nos modelos anteriores, uma correlação positiva também pode ser observada ao estimar o efeito do crédito no nível de trabalho, conforme observado nas Tabelas 10 e 11. O impacto positivo é verificado em todos os níveis geográficos avaliados. Em relação ao resultado a nível estadual, o modelo infere que a cada 10% na elevação do número de contratos, um incremento de 5,12% em média poderia ser obtido nos níveis de trabalho da atividade. Em termos numéricos, o estado tem 158.663 pessoas ocupadas na atividade agrícola familiar, e este aumento no volume de contratos indicado poderia gerar até 8.123 novos postos de trabalho.

O impacto do valor financiado nos níveis de emprego no estado tem correlação positiva, porém com menor impacto no número de novos postos. O modelo indica que a mesma indução percentual no valor financiado poderia gerar, em média, uma elevação de até 2,53% nos postos de trabalho. A justificativa de tal resultado pode estar associada ao fato de cada contrato relativo ao Pronaf se referir a um projeto de produção que demanda mão de obra para sua execução, enquanto o aumento do valor financiado não gera necessariamente novos projetos ou atividades na lavoura.

Assim como nas variáveis anteriores, os resultados para a regressão quantílica apontam que um maior impacto do Pronaf se daria entre os menores produtores, apresentando indicadores melhores nos quantis 25% e 50%. O crédito se mostra novamente como importante ferramenta para o desenvolvimento dos menores produtores e, por escala, no desenvolvimento regional.

Em ambas as tabelas, é observado que a região serrana seria a de maior incremento na elevação do pessoal ocupado na atividade com o fomento de políticas creditícias direcionadas à agricultura familiar. Ao apresentar um índice de crescimento médio de 8,3% no volume de trabalhadores, a região poderia mostrar como a atividade consolidada e desenvolvida pode gerar novos postos de trabalho com a participação do crédito.

Ainda corroborando a inferência do modelo, o estudo de Martins, Alencar & De Carvalho (2006) utilizou um modelo de produção estocástica para avaliar a eficiência do Pronaf em relação à produção agrícola brasileira. Seu modelo demonstrou a eficiência do programa e sua contribuição com o crescimento tanto do produto, quanto dos níveis de emprego e renda na atividade após a adoção do crédito. Posteriormente, a pesquisa de Silva & Alves Filho (2008) também mostra o impacto positivo do Pronaf nas variáveis macroeconômicas locais, entre elas, o trabalho.

O modelo MQO elaborado pela pesquisa mostrou o impacto positivo da adoção do crédito para variáveis como produção, produtividade e trabalho, interferindo diretamente na formulação do PIB local e, consequentemente, nos índices de desenvolvimento regional. Autores como Myrdal (1957), Hirschman (1958) e Kaldor (1970) já defendiam o crédito como desempenhando papel importante no desenvolvimento local e regional, pela característica de movimentar recursos subutilizados em regiões menos desenvolvidas. Tal teoria também auxilia na compreensão dos resultados recortados pelos quantis, em que quanto menor o desenvolvimento da lavoura, maior o impacto do crédito.

#### **4.5 O Índice de Desenvolvimento Regional Sustentável Rural – IDRSR e sua Relação com o Crédito.**

No desenvolvimento da análise de dados da pesquisa, foi estabelecido que, por conta de sua complexidade e amplitude, a elaboração do IDRSR seria a parte inicial da ordenação e condensação dos dados presentes no Censo Agropecuário (IBGE, 2017). Ao utilizar a técnica de análise fatorial de dados, as variáveis foram selecionadas e padronizadas. Em seguida, tais variáveis receberam suas estatísticas descritivas como forma posterior de ordenação e entendimento dos dados, conforme a Tabela 12.

Tabela 12. Estatística Descritiva das Variáveis Utilizadas na Pesquisa, Rio de Janeiro, 2017

	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Descrição</b>
<b>x1</b>	176,65	177,21	1	881	Número de Estabelecimentos que receberam Orientação técnica (ATER)
<b>x2</b>	131,69	125,81	0	739	Número de Estabelecimentos que utilizaram adubação orgânica
<b>x3</b>	542,18	794,71	1	7082	Número de Estabelecimentos que não utilizaram agrotóxicos
<b>x4</b>	549,33	845,55	1	7301	Número de Estabelecimentos que não aplicaram calcário e/ou outro corretivo no solo
<b>x5</b>	428,64	604,36	0	5204	Número de Estabelecimentos que

---

					utilizaram medicamentos para animais
<b>x6</b>	581,60	721,79	1	5556	Número de Estabelecimentos com acesso à energia elétrica
<b>x7</b>	260,18	268,72	1	1789	Número de Estabelecimentos com contratação de mão de obra (pagamento de salário)
<b>x8</b>	247,30	251,28	0	1164	Número de Estabelecimentos com Nascentes protegidas por matas
<b>x9</b>	146,78	164,18	0	1048	Número de Estabelecimentos com Rios ou Riachos protegidos por matas
<b>x10</b>	10,99	18,35	0	117	Número de Estabelecimentos com Cisternas
<b>x11</b>	8,40	25,29	0	200	Número de estabelecimentos com unidades armazenadoras
<b>x12</b>	26,01	41,07	0	332	Número de Estabelecimentos que realizam agricultura orgânica
<b>x13</b>	38,90	74,75	0	462	Número de Estabelecimentos que utilizam práticas conservacionistas - plantio em nível
<b>x14</b>	161,02	383,78	0	2440	Número de Estabelecimentos que utilizam práticas conservacionistas - Rotação de Culturas
<b>x15</b>	118,43	225,79	0	1810	Número de Estabelecimentos que utilizam práticas conservacionistas - Pousio ou Descanso de solos
<b>x16</b>	20,54	28,70	0	164	Número de Estabelecimento que realizaram Recuperação de mata ciliar
<b>x17</b>	30,88	43,74	0	277	Número de Estabelecimentos que

---

---

					realizaram Reflorestamento para proteção de nascentes
<b>x18</b>	76,25	75,75	0	496	Número de Estabelecimentos com produtores com ensino superior completo ou acima
<b>x19</b>	536,27	747,43	1	6142	Número de Estabelecimentos com produtores sob a Condição Legal em relação às terras de proprietário
<b>x20</b>	4723,58	4872,30	0	21115	Matas ou florestas - matas ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal (hectares)
<b>x21</b>	261,52	454,83	0	2729	Florestas Plantadas (hectares)

---

Fonte: Elaboração própria a partir das informações do SIDRA/IBGE.

Ao observar a tabela 12, é possível evidenciar que algumas variáveis possuem o desvio padrão em valor muito superior à média, o que indica que existe uma dispersão maior entre alguns itens avaliados pelo estado. Entre estes, o número de estabelecimentos com unidades armazenadoras e propriedades com produção orgânica se destacam pelo nível de dispersão em torno da média. O que sugere que além de possuírem uma média baixa, essas variáveis carecem de um estudo mais detalhado por região, visando confirmar as regiões que possuem uma maior concentração destas variáveis.

Práticas conservacionistas de uma maneira geral (variáveis x13, x14 e x15) também apresentam alto desvio-padrão, indicando forte variabilidade estatística. Ao se observar os maiores desvios entre as variáveis, é possível observar que as práticas conservacionistas e sustentáveis se apresentam de maneira distante da média, o que pode indicar uma reduzida cultura de práticas sustentáveis na agropecuária do estado.

Após a escolha e a padronização dos componentes do índice, é feita a análise de correlação com o intuito de verificar se as variáveis escolhidas têm nível de correlação capaz de explicar o índice de forma precisa e satisfatória. A matriz de correlação mostrou evidências de correlação entre as variáveis. Podemos destacar a alta correlação positiva apenas entre x3 e x4, entre x8 e x9, bem como em relação a x16 e x17. A matriz das correlações estimadas pode ser observada no Anexo 2 desta pesquisa.

Seguindo à análise factorial, como descrito neste trabalho, as cargas fatoriais são determinadas e as variáveis divididas em seis fatores, sua unicidade e a definição de seus escores por município do estado. Assim como é feito o teste KMO para avaliar a adequacidade da análise factorial, sendo calculada por:

$$KMO = \frac{\sum_{j \neq k} r_{jk}^2}{\sum_{j \neq k} r_{jk}^2 + \sum_{j \neq k} q_{jk}^2}$$

onde:  $r_{jk}^2$  é o quadrado dos elementos da matriz de correlação original fora da diagonal;

$q_{jk}^2$  é o quadrado da correlação parcial entre as variáveis.

Os valores do índice KMO que indicam que a Análise Fatorial é adequada variam de autor para autor. Para Hair, Anderson & Tatham (1987), valores entre 0,5 a 1,0 são aceitáveis, logo, abaixo de 0,5 indicam que a análise factorial é inaceitável. Os autores Kaiser & Rice (1977) indicam que, para a adequação de ajuste de um modelo de análise factorial, o valor de KMO deve ser maior que 0,8. Conforme a Tabela 13, não há variáveis de valor inferior a 0,5 no teste, com média de 0,6664, sendo observado que as variáveis e a quantidade de fatores são adequadas para explicar o índice.

Tabela 13. Resultado teste KMO de adequacidade

Variável	KMO	Variável	KMO	Variável	KMO
<b>x1</b>	0,6884	<b>x8</b>	0,7036	<b>x16</b>	0,6392
<b>x2</b>	0,5065	<b>x9</b>	0,6607	<b>x17</b>	0,6204
<b>x3</b>	0,699	<b>x10</b>	0,6594	<b>x18</b>	0,7961
<b>x4</b>	0,6584	<b>x11</b>	0,4693	<b>x19</b>	0,5979
<b>x5</b>	0,7006	<b>x12</b>	0,6213	<b>x20</b>	0,8112
<b>x6</b>	0,6196	<b>x13</b>	0,6935	<b>x21</b>	0,5737
<b>x7</b>	0,7086	<b>x14</b>	0,6406	<b>KMO Geral</b>	<b>0,6664</b>

Fonte: Elaboração própria.

Após confirmar a adequação da amostra, dividir os fatores e sua unicidade, os escores para cada fator, é aplicada a fórmula do IDRSP como já definido nesta pesquisa. Seguidamente a este trabalho de análise, foi possível aferir o IDRSP para os municípios do

estado do Rio de Janeiro, podendo ser destacados nas regiões objeto desta pesquisa os municípios com os melhores e piores resultados no índice.

Após o desenvolvimento do IDRCSR, sua fórmula foi aplicada aos dados referentes ao estado do Rio de Janeiro, para que fosse revelado o panorama do desenvolvimento regional sustentável na atividade rural, em uma primeira etapa para se analisar sua relação ao crédito rural e possíveis impactos. Para isso, o índice foi subdividido como “muito baixo”, “baixo”, “médio” e “alto”, baseado no modelo de divisão por quartis, desenvolvido por Silva (2006). Os resultados são apresentados na Tabela 14.

Tabela 14. Distribuição do IDRCSR pelos municípios do estado

<b>Região</b>	<b>Quartis</b>	<b>Classificação</b>	<b>Intervalos de</b>	<b>Quantidade de</b>
		<b>dos intervalos</b>	<b>IDRCSR</b>	<b>municípios</b>
<b>Estado do RJ (91 municípios)</b>	Até o 1º quartil	“Muito Baixo”	0,2808 – 0,4501	23
	Até o 2º quartil	“Baixo”	0,4502 – 0,4913	24
	Até o 3º quartil	“Médio”	0,4914 – 0,5386	21
	Até o 4º quartil	“Alto”	0,5387 – 0,6486	23

Fonte: Elaboração própria

A Tabela mostra que o estado tem aproximadamente 25% de seus municípios classificados com o IDRCSR “Alto”. Regionalmente falando, apenas três municípios da região serrana (Macuco, Cordeiro e Carmo) estão estratificados neste intervalo do IDRCSR. Por outro lado, em torno de 36% dos municípios desta região estão no intervalo com o índice classificado como “Muito Baixo”.

Nas regiões estudadas, o índice varia entre 0,648610 em Mendes na região sul do estado e 0,2808 em Sumidouro/RJ na região serrana. Os IDRCSR encontrados foram de 0,4963 no estado, 0,4597 na região serrana e de 0,5030 nas demais regiões. Apresentando tais índices, é indicada a necessidade de melhoria da sustentabilidade nos processos produtivos relacionados à atividade agrícola familiar em todo o território estadual.

Regionalmente, o índice demonstra que a região serrana está a mais distante da média estadual, quando comparada às demais. A Tabela 15 apresenta os municípios associados aos melhores e piores desempenhos em termos do IDRCSR.

Tabela 15. Ranking dos 5 melhores e 5 piores municípios no IDRSR das regiões estudadas

Nome	IDRSR
<b>Melhores municípios</b>	
<b>Mendes (RJ)</b>	0,648610
<b>Areal (RJ)</b>	0,646577
<b>Comendador Levy Gasparian (RJ)</b>	0,628252
<b>Barra do Piraí (RJ)</b>	0,626294
<b>Valença (RJ)</b>	0,625621
<b>Piores municípios</b>	
<b>Sumidouro (RJ)</b>	0,280815
<b>Teresópolis (RJ)</b>	0,312350
<b>Nova Friburgo (RJ)</b>	0,346869
<b>São Francisco de Itabapoana (RJ)</b>	0,350141
<b>Porciúncula (RJ)</b>	0,353254

Fonte: Elaboração própria.

De forma inesperada, o IDRSR da cidade de Sumidouro/RJ, que tem o maior valor de produção agrícola do estado, apresentou o índice mais baixo entre os demais municípios. É possível considerar como uma janela de pesquisa a motivação que gera esta oposição entre o desenvolvimento regional sustentável e a produção local.

Em busca de responder à questão apontada anteriormente sobre a correlação negativa entre a sustentabilidade na atividade e o desenvolvimento creditício na região, o modelo desenvolvido pela técnica de MQO e regressão quantílica visa a interpretar os dados obtidos dando sentido às observações. As Tabelas 16 e 17 explanam a interação entre o número de operações de crédito e o IDRSR, bem como o valor contratado e o referido índice, respectivamente.

Tabela 16 - Efeitos do número de contratos de crédito no IDSR do estado do Rio de Janeiro e regiões analisadas

<b>Rio de Janeiro</b>				
IDSR	MQO	Regressão Quantílica		
		q25	q50	q75
<i>Ln_Contratos</i>	-0.0146*** (0.00456)	-0.0132* (0.00678)	-0.00371 (0.00720)	-0.0195*** (0.00690)
Const.	0.537*** (0.0144)	0.481*** (0.0163)	0.500*** (0.0275)	0.608*** (0.0272)
Nº OBS		91		
R <sup>2</sup>	0,120	0,057	0,009	0,078
<b>Região Serrana</b>				
IDSR	MQO	Regressão Quantílica		
		q25	q50	q75
<i>Ln_Contratos</i>	-0.0707*** (0.0137)	-0.0814*** (0.0189)	-0.0536** (0.0226)	-0.0507 (0.0340)
Const.	0.775*** (0.0548)	0.775*** (0.0788)	0.708*** (0.0981)	0.718*** (0.144)
Nº OBS		15		
R <sup>2</sup>	0,578	0,489	0,356	0,263
<b>Demais Regiões</b>				
IDSR	MQO	Regressão Quantílica		
		q25	q50	q75
<i>Ln_Contratos</i>	-0.00946** (0.00466)	-0.00657 (0.00591)	-0.00227 (0.00655)	-0.0158** (0.00726)
Const.	0.527*** (0.0141)	0.467*** (0.0138)	0.497*** (0.0215)	0.591*** (0.0284)
Nº OBS		76		
R <sup>2</sup>	0,054	0,024	0,002	0,058

Fonte: Elaboração própria, tendo como base os resultados da pesquisa.

Nota: Significância estatística: \*\*\* significativo a 1%, \*\*significativo a 5%, \* significativo a 10%, NS - não significativo; Erros padrão robustos entre parênteses.

Tabela 17 - Efeitos do valor financiado via Pronaf no IDSR do estado do Rio de Janeiro e regiões analisadas

<b>Rio de Janeiro</b>				
-----------------------	--	--	--	--

IDSR	MQO	Regressão Quantílica		
		q25	q50	q75
<i>Ln_Pronaf</i>	-0.00548** (0.00242)	-0.00387 (0.00421)	-0.00304 (0.00408)	-0.00812*** (0.00268)
Const.	0.562*** (0.0298)	0.493*** (0.0490)	0.529*** (0.0526)	0.649*** (0.0356)
Nº OBS		91		
R <sup>2</sup>	0,071	0,0234	0,01	0,059
<b>Região Serrana</b>				
IDSR	MQO	Regressão Quantílica		
		q25	q50	q75
<i>Ln_Pronaf</i>	-0.0687*** (0.0113)	-0.0770*** (0.0183)	-0.0679** (0.0271)	-0.0895** (0.0406)
Const.	1.458*** (0.160)	1.532*** (0.274)	1.433*** (0.396)	1.800*** (0.578)
Nº OBS		15		
R <sup>2</sup>	0,599	0,475	0,348	0,221
<b>Demais Regiões</b>				
IDSR	MQO	Regressão Quantílica		
		q25	q50	q75
<i>Ln_Pronaf</i>	-0.00362 (0.00237)	-0.000926 (0.00381)	-0.00161 (0.00397)	-0.00686* (0.00400)
Const.	0.546*** (0.0288)	0.466*** (0.0435)	0.512*** (0.0485)	0.629*** (0.0487)
Nº OBS		76		
R <sup>2</sup>	0,038	0,008	0,001	0,049

Fonte: Elaboração própria, tendo como base os resultados da pesquisa.

Nota: Significância estatística: \*\*\* significativo a 1%, \*\*significativo a 5%, \* significativo a 10%, NS - não significativo; Erros padrão robustos entre parênteses.

As estimativas confirmam que a relação entre crédito e o IDRSR, seja com volume de contratos ou valor contratado, é inversa. Assim como na classificação dos municípios pelo IDRSR, a região serrana apresenta para cada 10% de elevação no Pronaf uma redução no valor do índice em uma média de 0,7%.

É possível que produtores intensivos em mão de obra e terra passem a adotar técnicas intensivas em capital (incluindo os insumos e pesticidas etc.), quando tem possibilidade, via acesso ao crédito. Isso é muito da história do desenvolvimento da agricultura brasileira (RODRIGUES, FORTINI e NEVES, 2021).

Os autores ainda defendem que, a adoção de práticas mais sustentáveis, como agricultura de conservação ou produção orgânica não são opções de muitos produtores justamente devido ao esgotamento da mão de obra ou falta de instrução/preferência por essas práticas de manejo. Isso só ocorreria inequivocamente se as práticas mais sustentáveis também fossem poupadoras de mão de obra, mais produtivas e mais baratas, e não apenas mais rentáveis.

Em comparação às demais regiões e ao valor médio encontrado no estado, a região serrana apresenta uma correlação negativa entre sete e vinte vezes maior dos índices apresentados. Este resultado pode explicar o grande número de municípios deste recorte entre os piores no IDRCSR.

Uma outra justificativa possível para o pequeno número de municípios classificados como de alto desenvolvimento regional sustentável rural é o atendimento dos estabelecimentos por serviços de assistência técnica rural. De acordo com o PNATER (2010), cabe aos serviços de ATER o acompanhamento dos projetos de financiamento, bem como sua adequação às práticas sustentáveis de produção.

De acordo com o Relatório de Atividades 2017 produzido pela EMATER/RJ (2017), foram acompanhados 495 projetos de financiamento, que totalizaram R\$ 15,9 milhões. Ao cruzar tais dados com os do último censo agropecuário (IBGE, 2017), observa-se que o quantitativo que obteve acompanhamento pelo órgão oficial de assistência técnica estadual corresponde, respectivamente, a 9,64% e 11,60% dos totais de contratos e valores utilizados em 2017.

Assim, mesmo sendo uma política pública que associa a ATER à concessão do crédito, observa-se uma discrepância entre o número de atendidos pelo órgão e o volume de contratações da linha. O que se pode deduzir é que os produtores estariam recebendo apenas o suporte para elaboração do projeto de financiamento, sem seu devido acompanhamento. Desta feita, a principal ferramenta para fomentar a sustentabilidade na atividade foi suprimida no estado.

Um indicativo de que apenas a elaboração do projeto esteja sendo assistida é que através da regressão quantílica foi possível verificar que os maiores níveis de correlação

negativa entre o IDRSR e o crédito estão no quartil dos menores produtores. Tal grupo é formado por aqueles que têm os menores valores financiados e, por consequência, menor volume de recursos para aportar em acompanhamento técnico.

As análises quantitativas desenvolvidas por Rocha Júnior et al. (2020) mostram que apenas 17% dos agricultores familiares têm acesso à ATER. Os níveis estaduais de atendimento estão muito abaixo daqueles encontrados na pesquisa dos autores, que já seriam considerados muito inferiores aos ideais.

Tal trabalho também comprova que a assistência técnica rural tem impacto significativamente estatístico no incremento da renda dos produtores assistidos. Além disso, o montante acrescido na renda dos produtores devido a ações da ATER foi estatisticamente superior ao valor despendido pelo poder público com a manutenção do programa, comprovando, assim, não apenas sua viabilidade, como também a necessidade de maiores aportes para seu desenvolvimento.

## 5. CONCLUSÕES

O presente trabalho buscou examinar as relações entre a política pública de crédito rural denominada Pronaf e suas relações como ferramenta indutora de desenvolvimento. Ao correlacionar variáveis como produção, produtividade e trabalho, foi identificado o impacto positivo que o financiamento pode gerar na economia local. Contudo, entre crédito e desenvolvimento regional sustentável, restou comprovado que há uma relação inversa entre eles, sem que quando o crédito é alavancado, as práticas sustentáveis diminuem.

Em seu desenvolvimento, é demonstrado que a pergunta de pesquisa pode ser respondida pelos métodos quantitativos inicialmente propostos. Os modelos estatísticos utilizando MQO e regressão quantílica bem como a elaboração do IDRSR têm a capacidade de oferecer um panorama satisfatório sobre a agricultura familiar no estado do Rio de Janeiro.

A interação entre crédito e VBP apresentou incremento de até 23,5% no indicador ao se elevar a oferta de contratos em 10% e de até 19,9% em caso de elevação de 10% no valor dos contratos. Ao nível da produtividade, com a mesma indução creditícia, houve um crescimento, em média, de até 1,78% e 1,3%, respectivamente, em volume de contratos e montante contratado.

A variável trabalho também se comporta de maneira positiva, mostrando que a uma elevação nos índices de renda e produtividade, há incremento nos níveis de emprego. Com resultados positivos da ordem de até 9,15% e 8,42% ao alavancar contratos e valor, este

indicador confirma a capacidade de o crédito gerar desenvolvimento regional através destas três variáveis macroeconômicas.

Os resultados comprovam que o crédito rural através do Pronaf é capaz de contribuir com a melhoria do desempenho econômico e produtivo na agropecuária fluminense. Sob o ponto de vista do desenvolvimento regional sustentável, verificou-se uma correlação negativa entre o IDRSP e o crédito.

Tal correlação negativa pode indicar uma necessidade de ajustes em sua operacionalização, visando a uma maior presença dos serviços de ATER no acompanhamento da atividade pré e pós-concessão do crédito. Para a promoção de um maior desenvolvimento regional sustentável na atividade agrícola familiar do estado, é necessário que o poder público reveja sua política de ATER para um alcance mais amplo do espectro de produtores atendidos, bem como sua adequação às medidas previstas na PNATER. O estudo de Rocha Júnior et al. (2020) já comprova a viabilidade de o poder público investir na expansão do sistema de ATER.

É possível observar ao longo deste trabalho que a democratização do acesso ao crédito pelas famílias através do Pronaf se apresenta como ferramenta para que produtores tenham a oportunidade de incrementar a produção, renda, emprego bem como estar contemplados pelos objetivos da agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável (ONU, 2015), em razão das linhas oferecidas pelo programa e seu concomitante acompanhamento por serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural – ATER, como mostrado por Silva e Freitas (2021) em sua pesquisa.

Outra constatação advinda dos modelos apresentados é a de que os menores produtores perceberiam de maneira melhor os impactos do crédito em suas lavouras. Por outro lado, quanto mais consolidada e desenvolvida a atividade, mais suaves seriam os impactos da linha, pois os maiores produtores já operam em níveis de produtividade e VBP próximos a seus limites produtivos.

O aspecto do trabalho expõe uma alta correlação entre crédito e geração de novos postos ocupados. Neste caso específico, na região serrana, com maior desenvolvimento da agricultura familiar, estão as maiores possibilidades de novos postos ocupados através do estímulo no volume de crédito rural. O fator comum apresentado pelos números desta variável é que o maior impacto continua ocorrendo nos quartis que identificam os menores produtores, mostrando um forte espaço para o crescimento da atividade.

O tripé VBP, produtividade e trabalho analisado pelo aspecto de sua evolução promovida pelo Pronaf compõe boa parte dos indicadores de desenvolvimento regional, influenciando seus aspectos sociais, ambientais e econômicos. Outrossim, resta demonstrado que, ao expandir os volumes destas variáveis, o crédito tem a capacidade de desenvolver a economia local elevando a renda, o volume de postos de trabalho e impactando outros setores como indústria e serviços.

Ao descrever o modelo econométrico visando a avaliar o comportamento de variáveis após a indução do crédito rural, este estudo tem como limitações a carência de análises qualitativas buscando um melhor entendimento sobre os dados extraídos do modelo e uma ainda melhor capacidade de descrever a atividade com maior precisão. Além disso, um aprofundamento dos estudos relativos à atuação da ATER e sua importância para o desenvolvimento regional sustentável. Tais limitações se apresentam como importantes janelas para trabalhos futuros, bem como para o aprofundamento deste trabalho.

Como medida inicial de aprofundamento, esta pesquisa apresenta em seus anexos o diagnóstico da agricultura familiar no Rio de Janeiro, onde é realizada a contextualização, crítica e sugestão de políticas públicas a serem adotadas em cada esfera de poder, baseadas nos resultados dos modelos e do índice aqui exposto. Em complementariedade ao diagnóstico, é oferecida a modelagem desenvolvida para que sirva como ferramenta para a construção e avaliação de políticas públicas.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMOVAY, R. Da força da teoria e da teimosia dos fatos, São Paulo, 1996.
- ABRAMOVAY, R. Agricultura Familiar e Desenvolvimento Territorial. **Reforma Agrária – Revista da Associação Brasileira de Reforma Agrária**, São Paulo, v. 28-29, Agosto 1999.
- ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do Capitalismo Agrário em Questão**. 3. ed. São Paulo: Edusp, 2007.
- ANDERSON, J. R.; FEDER, G. Agricultural Extension: Good Intentions and Hard Realities. **The World Bank Research Observer**, v. 19, n. 1, p. 41-60, 2004.
- ARAÚJO, U. M. Assimetria de informação no crédito rural: aspectos teóricos e um modelo para classificação do risco dos créditos concedidos a cooperativas agropecuárias. **Tese de doutorado**, Piracicaba/SP, 1996.
- BACEN. **Anuário estatístico do crédito rural**. Brasília. 2006.
- BACEN. **Matriz de Dados do Crédito Rural - Contratações**. BACEN. Brasília. 2020.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Anuário Estatístico do Crédito Rural**. BACEN. Brasília. 2010 - 2012.
- BARBIERI, J. C. **Gestão Ambiental Empresarial**. São Paulo: Saraiva, 2007.
- BIANCHINI, V. **Vinte anos do PRONAF, 1995 - 2015: avanços e desafios**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA, 2015. 113 p. p.
- BORDIEU, P. O. O capital social – notas provisórias. In: CATANI, A.; NOGUEIRA, M. A. **Escritos de Educação**. Petrópolis: Vozes, 1998.
- BRASIL. **Lei nº 11326**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Brasília: Casa Civil da Presidência da República. 2006.
- BRASIL. Lei 11947/2009 - Dispõe sobre o Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2009. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm). Acesso em: 12 dez. 2020.
- BRASIL. **Lei nº 12.188, de 11 de janeiro de 2010. Institui o PNATER e PRONATER e dá outras providências**. [S.l.]: Diário Oficial da União, 2010.

BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R.; VIEIRA FILHO, J. E. R. A economia agropecuária do Matopiba. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 26, n. 2, p. 376 - 401, 2018.

CARTER, M. R. Equilibrium Credit Rationing of Small Farm Agriculture. **Journal of Development Economics**, North-Holland, v. 28, p. 83-103, 1988.

CASTRO, Cesar Nunes de. **Desafios da agricultura familiar:** o caso da assistência técnica e extensão rural. Rio de Janeiro: [s.n.]. 2015. p. 49-59.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO - CMMAD. **Nosso Futuro Comum**. Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, p. 46. 1988.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA NO BRASIL. Panorama do Agro. [cnabrasil.org.br](http://www.cnabrasil.org.br/cna/panorama-do-agro#:~:text=Em%202019%2C%20a%20soma%20de,do%20PIB%20brasileiro%5B1%5D.&text=O%20valor%20bruto%20da%20produ%C3%A7%C3%A3o,250%2C8%20no%20segmento%20pecu%C3%A1rio. Acesso em 14 de maio de 2021.), 2020. Disponível em: [https://www.cnabrasil.org.br/cna/panorama-do-agro#:~:text=Em%202019%2C%20a%20soma%20de,do%20PIB%20brasileiro%5B1%5D.&text=O%20valor%20bruto%20da%20produ%C3%A7%C3%A3o,250%2C8%20no%20segmento%20pecu%C3%A1rio. Acesso em 14 de maio de 2021.](http://www.cnabrasil.org.br/cna/panorama-do-agro#:~:text=Em%202019%2C%20a%20soma%20de,do%20PIB%20brasileiro%5B1%5D.&text=O%20valor%20bruto%20da%20produ%C3%A7%C3%A3o,250%2C8%20no%20segmento%20pecu%C3%A1rio. Acesso em 14 de maio de 2021.)

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa - Métodos qualitativo, quantitativo e misto.** 3.ed. ed. Porto Alegre: SAGE, 2010.

CUNGUARA, B. *et al.* Mudanças no Padrão de Cultivo e Uso de Insumos pelos Pequenos Produtores no Centro e Norte de Moçambique. **Revista da Direção de Economia do MINAG**, n. 60, 2012.

DAAP - FGV. O Rio em Perspectiva - Um diagnóstico de escolhas públicas. **O Rio em Perspectiva**, 2017.

DAL SOGLIO, F. K.; KUBO, R. R. **Agricultura e Sustentabilidade**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

DAMASCENO, N. P.; KHAN, A. S.; LIMA, P. V. P. S. O impacto do Pronaf sobre a sustentabilidade da agricultura familiar, geração de emprego e renda no Estado do Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 49, n. 1, p. 129-156, Jan/Mar 2011.

DEL BIANCO, T. S.; LIMA, J. F.; MOREJON, C. F. M. O indicador de desenvolvimento regional sustentável na região sul do Brasil. **Redes**, Santa Cruz do Sul, v. 21, n. 2, p. 8-28, Mai-Ago 2016.

DOS SANTOS, R. B. N.; BRAGA, M. J. Impactos do Crédito Rural na Produtividade da Terra e do Trabalho nas Regiões Brasileiras. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 17, n. 3, p. 299 - 324, 2013.

EMATER, RJ. ASPA - Acompanhamento Sistemático da Produção Agrícola.

**EMATER-RIO**, 2020. Disponível em: <http://www.emater.rj.gov.br/tecnica.asp>. Acesso em: 28 nov. 2020.

**EMATER/RJ. Relatório de Atividades 2017**. Rio de Janeiro. 2017.

**EMATER-RJ. Relatório de Atividades 2019**. Rio de Janeiro: EMATER Rio, 2020.

FREITAS, C. O.; SILVA, F. F.; BRAGA, M. J. Extensão Rural e Eficiência Técnica na Agropecuária Brasileira: Uma análise a partir dos microdados do Censo Agropecuário. **Anais do 45º Encontro Nacional de Economia**, Natal, 2017.

FRIEDMAN, M. **A liberdade de escolher**. Rio de Janeiro: Editora Record, 1980.

GAMA , Z. J. C. *et al.* Índice de desenvolvimento competitivo das empresas de móveis da Região Metropolitana de Belém. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 1, p. 5, 2007.

GASQUES, J. G. *et al.* Produtividade da agricultura brasileira e os efeitos de algumas políticas. **Revista de Política Agrícola**, 3, Jul/ ago/ set 2012. 83-92.

GASQUES, José G.; SPOLADOR, Humberto F. S. **Taxa de juros e políticas de apoio interno à agricultura**. Texto para Discussão 952. Brasília: IPEA. 2003. p. 23.

GEHLEN, I. Políticas públicas e desenvolvimento social rural. **São Paulo em perspectiva**, São Paulo, 2004. 95-103.

GUANZIROLI, Carlos Henrique; DI SABBATO, Alberto; BUAINAIN, Antônio Márcio. Evolução da Agricultura Familiar no Brasil (1996 - 2017). In: VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro; GASQUES, José Garcia **Uma jornada pelos contrastes do Brasil: cem anos de Censo Agropecuário**. Brasília: IPEA, IBGE, 2020. Cap. 13, p. 191-203.

GUILHOTO, J. J. M *et al.* A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus estados. **V Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, 2007.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Basic Econometrics**. Boston: Mc Graw-Hill, 2003.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Multivariate data analysis**. New York: Macmillan, 1987.

- HAO, L.; NAIMAN, D. Q. **Quantile Regression**. [S.l.]: Sage Publications Inc, 2007. 125 p.
- HIRSCHMAN, A. O. **The strategy of economic development**. Yale University: New Haven, 1958.
- HOFF, K.; STIGLITZ, J. E. Introduction: Imperfect information and rural credit markets: puzzles and policy perspectives. **World Bank Economic Review**, 4, n. 3, 1993. 235-250.
- IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.
- IBGE. **Censo Agropecuário**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasília. 2017.
- IBGE. **PNAD**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. 2020.
- IBGE. **PNAD Contínua**. Brasília. 2020.
- INÁCIO, R.; RODRIGUES, M.; MINUSSI, T. Desenvolvimento Regional Sustentável - abordagens para um novo paradigma. **Desenvolvimento em questão**, 04 nov. 2013. 6-40.
- KAISER, H. F.; RICE, J. L. F. Mark IV. **Educational and Psychological Measurement**, n. 34, p. 111 - 117, 1977.
- KALDOR, N. The case for regional policies. **Scottish Journal of Political Economy**, 17, n. 3, 1970. 337-348.
- KEYNES, J. M. **Teoria geral do emprego, do juro e da moeda**. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1936.
- KOENKER, R. **Quantile regression**. Cambridge: Cambridge University Press, v. 1, 2005. 349 p.
- KOENKER, R.; BASSET, G. **Regression quantiles**. [S.l.]: Econométrica, v. 46, 1978.
- LAFER, C. O projeto CIEDS. Definindo uma agenda de pesquisa sobre desenvolvimento sustentável. Abertura de Seminário - Rio de Janeiro, 28-29 Novembro de 1994: Brasília, 1996.
- LANDINI, F. How to be a good rural extensionist. Reflections and contributions of Argentine practitioners. **Journal of Rural Studies**, v. 43, p. 193-202, 2016.
- MAGALHÃES, A. M. *et al.* A experiência recente do PRONAF em Pernambuco: uma análise por meio de propensity score. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 10, n. 1, Jan/Mar 2006.

MARTINS, A. J.; ALENCAR, J. R.; DE CARVALHO, E. MARTINS, Aurelio Jose; ALENCAR, Junia Rodrigues De; MENDONCA, Elvino De Carvalho. O crédito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e a eficiência técnica agrícola brasileira: uma análise para o período de 1996 a 2003., 2006.

MELLO, N. A. E a política agrícola transforma-se em instrumento do desenvolvimento sustentável. **NERA**, São Paulo, n. 12, p. 68-85, Jan-Jun 2008. ISSN 1806-6755.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Plano Safra 2019/2020**. Governo Federal. Brasília, p. 1-2. 2019.

MISHKIN, Frederic S. **Moedas, Bancos e Mercados Financeiros**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

MYRDAL, G. **Economic theory and under-developed regions**. London: Gerald Duckworth, 1957.

NAVARRO, Z. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos para o futuro. **Estudos Avançados**, set/dez 2011. 83-100.

NERI, M. C.; DE MELO, L. C. C.; MONTE, S. R. S. **Superação da pobreza e a nova classe média no campo**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2012. 169-180 p.

NETO, C. R.; SILVA, F. A. C.; ARAÚJO, L. V. Qual é a participação da agricultura familiar na produção de alimentos no Brasil e em Rondônia? **Embrapa.br**, 2020. Disponível em: [https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/55609579/artigo--qual-e-a-participacao-da-agricultura-familiar-na-producao-de-alimentos-no-brasil-e-em-rondonia#:~:text=se%20pretende%20abordar.-%20base%20nos%20dados%20do%20Censo%20Agropecu%C3%A1rio](https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/55609579/artigo--qual-e-a-participacao-da-agricultura-familiar-na-producao-de-alimentos-no-brasil-e-em-rondonia#:~:text=se%20pretende%20abordar.-%20base%20nos%20dados%20do%20Censo%20Agropecu%C3%A1rio.). Acesso em 28 de maio de 2021.

ONU. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. **Nações Unidas Brasil**, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em 04 de janeiro de 2021.

PEIXOTO, M. Mudanças e desafios da extensão rural no Brasil e no mundo. In: PEIXOTO, M. **O mundo rural no Brasil do século 21**: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Rio de Janeiro: Embrapa, 2014. Cap. 28, p. 891-924.

PNUD. **PNUD Brasil**. Rio de Janeiro. 2019.

PROGRAMA NACIONAL DE FORTALECIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR. **Relatório Institucional PRONAF**. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Brasília, p. 8. 2002.

ROCHA JUNIOR, A. B. *et al.* Efeito da utilização de assistência técnica sobre a renda de produtores familiares do Brasil no ano de 2014. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 58, n. 2, 2020. ISSN 1806-9479.

SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI**: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Studio Nobel, 1993. p. 24. São Paulo: Studio Nobel, 1993.

SACHS, I. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável**. 3. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002. 35 p.

SANDRONI, Paulo. **Novo Dicionário de Economia**. São Paulo: Best Seller, 1994.

SANTANA, A. C. de. Índice de desempenho competitivo das empresas de polpa de frutas do estado do Pará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 3, p. 45, 2007.

SANTOS, M. A. S.; SANTANA, A. C.; RAIOL, L. C. B. Índice de modernização da pecuária leiteira no estado de Rondônia: determinantes e hierarquização. **Perspectiva Econômica**, v. 7, p. 93-106, Julho-Dezembro 2011.

SANTOS, R. B. N.; BRAGA, M. J. Impactos do Crédito Rural na produtividade da terra e do trabalho nas Regiões Brasileiras. **Economia Aplicada**, 17, 2013. 299-324.

SAUER, S. Agricultura familiar versus agronegócio: a dinâmica sociopolítica do campo brasileiro. **Embrapa Informação Tecnológica**, Brasília, DF, p. 73, 2008.

SCHMIDHEINY, S.; HOLLIDAY, C.; WATTS, P. **Cumprindo o prometido**: caso de sucesso de desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Campos, 2002.

SCHULTZ, T. W. **A Transformação da Agricultura Tradicional**. Rio de Janeiro: Zahar, 1965.

SERAFIM, V. Jr. *et al.* FAMILY AGRICULTURE: CHALLENGES FOR SUSTAINABILITY IN THE MUNICIPALITIES OF THE WEST COAST OF PARANA/AGRICULTURA FAMILIAR: DESAFIOS PARA A SUSTENTABILIDADE NOS MUNICIPIOS DA COSTA OESTE PARANAENSE.

**Revista Geográfica Acadêmica**, Goiânia, 12, Jan 2018. 19+. Disponível em: [link.gale.com/apps/doc/A666704910/AONE?u=capes&sid=bookmark-AONE&xid=811bd2d1](http://link.gale.com/apps/doc/A666704910/AONE?u=capes&sid=bookmark-AONE&xid=811bd2d1). Acesso em 27 de dezembro de 2021.

SHAPIRO, R. M.; JANKOWSKI, M. A. **The Power Of Nice**. Now York: John Wiley & Sons Inc., 1998. 45-61 p.

SILVA , C. B.; CAUME, D. J. **Crédito rural e agricultura familiar no Brasil.** Anais do XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Rio Branco: SOBER. 2008. p. 2-21.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M.. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4 ed. rev. atual. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 138p p. Disponível em: [https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia\\_de\\_pesquisa\\_e\\_elaboracao\\_de\\_teses\\_e\\_dissertacoes\\_4ed.pdf](https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf). Acesso em 30 de janeiro de 2019.

SILVA, F. F. Distribuição de crédito para agricultura familiar: um estudo do PRONAF a partir de um indicador de desenvolvimento rural. **Dissertação de mestrado em Ciências Econômicas**, Universidade Federal de Uberlândia, 2006. 250 f.

SILVA, F. P. T.; FREITAS, C. O. O Papel inovador do Programa Nacional de Fortalecimento a Agricultura Familiar – PRONAF no desenvolvimento do pequeno agricultor. **Anais XIII CASI - Congresso de Administração, Sociedade e Inovação**, 21 mai 2021.

SILVA, J. M.; MENDES, E. P. P. **Agricultura familiar no Brasil:** características e estratégias da comunidade de Cruzeiro dos Martírios - Município de Catalão (GO). Encontro Nacional de Geografia Agrária. São Paulo: [s.n.]. 2009. p. 1-28.

SILVA, S. P.; ALVES FILHO, E. **ANÁLISE DOS IMPACTOS ECONÔMICOS DO PRONAF EM TERRITÓRIOS DE BAIXA DINAMIZAÇÃO ECONÔMICA.** Anais do Seminário sobre a Economia Mineira. [S.l.]: [s.n.]. 2008.

SPANEVELLO, R. M. A dinâmica sucessória na agricultura familiar. **Tese de Doutorado em Desenvolvimento Rural UFRGS**, 2008.

SPANEVELLO, R. M.; MATTE, A.; BOSCARDIN, M. Crédito rural na perspectiva das mulheres trabalhadoras rurais da agricultura familiar: uma análise do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar. **Polis Revista Latinoamericana**, Santiago, n. 44, Maio 2016.

## ANEXOS

### **ANEXO I. DIAGNÓSTICO SOBRE A AGRICULTURA FAMILIAR NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO E MODELOS PARA ANÁLISE DA ATIVIDADE, BEM COMO O IDRSR**

#### **1. A AGRICULTURA FAMILIAR NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. UMA VISÃO GERAL E O DESTAQUE DA REGIÃO SERRANA.**

Esta pesquisa buscou demonstrar os reflexos que as políticas creditícias dedicadas à agricultura familiar causam na atividade, em regiões distintas. Ao se comparar a região serrana do estado do Rio de Janeiro com as demais regiões, ficou demonstrado que a primeira possui atividade consolidada por este grupo de produtores e com isso, seus índices produtivos são superiores aos das demais regiões.

Dados contidos no último Censo Agropecuário (IBGE, 2017) mostram que a produção agropecuária estadual foi de R\$ 2,98 bilhão, equivalente a 0,65% da produção nacional. Deste total, 42,28% são provenientes da agricultura familiar, ou seja, R\$ 1,26 bilhão. Além disso, dos 65.224 estabelecimentos rurais do estado, o segmento representa 67% do total.

A agricultura familiar do Rio de Janeiro se destaca pelo importante papel socioeconômico que desempenha para os mais de 65 mil estabelecimentos agropecuários, mais de 90% liderados por pequenos e médios produtores. A atividade possui aproximadamente 158.663 pessoas ocupadas, que representam 98,8% de todos os postos de trabalho gerados na agropecuária estadual.

Há um destaque no abastecimento de produtos familiares agropecuários relacionados à horticultura, produtos orgânicos, cana-de-açúcar, fruticultura e outros (EMATER, 2020). Por se tratar de uma unidade da federação dotada de grande pluralidade em tipos de solo, microclimas e estruturas fundiárias, ela oferece uma crescente multiplicidade em sua produção.

A grande profusão de culturas pode ser comprovada pelo Acompanhamento Sistemático da Produção Agrícola – ASPA (EMATER, 2020), em que se observa a produção de oitenta variedades agrícolas diferentes nas macrorregiões do estado. Entre estas culturas, podemos destacar a olericultura e a fruticultura.

Foi diagnosticada uma grande disparidade em níveis de produtividade entre as regiões estudadas, fato que fora comprovado através da grande heterogeneidade de resultados encontrados pelas variáveis estudadas nos modelos econôméticos. A região que apresentou

melhores variáveis positivas correlacionadas ao uso do crédito e desenvolvimento econômico foi a serrana.

O uso do crédito por parte dos produtores da região se mostra proporcionalmente superior em relação ao restante do estado, onde 40% de todo valor emprestado via PRONAF foi destinado a esta área. Por consequência, a região possui níveis de produtividade médio (VBP x ha) até 60% superior ao das outras regiões do estado.

Em relação ao uso da terra, a região possui 28,8% da terra cultivada no estado e responde por 42,3% de todo o VBP estadual. Tal dado infere que a terra é utilizada de maneira mais eficiente na região Serrana, em comparação às demais. Uma explicação possível se dá ao pesquisar o índice de acompanhamento dos produtores por serviços de ATER.

Ao panorama estadual, a média municipal de produtores atendidos pelo serviço é de 176,65, enquanto na região serrana esta média salta para 321,07 produtores por município. A região responde por 28% de todo o atendimento via ATER do estado, percentual equivalente àquele que indica a ocupação da terra na atividade.

Ao responder por aproximadamente 40% do crédito agrícola familiar do estado e 28% de produtores atendidos por ATER, mesmo a região serrana mostra que há espaço para o incremento na utilização deste serviço. Tal ferramenta permitiria ainda mais desenvolvimento econômico da região, atrelado a práticas de sustentabilidade. Como já debatido anteriormente nesta pesquisa.

Os números apresentados neste diagnóstico referentes à região serrana comprovam a força da participação desta área do estado no referido setor econômico, visto que a região corresponde a apenas 15,38% dos municípios do estado e sua participação na agricultura familiar se dá em níveis muito superiores a este. Apesar de sua expressiva participação econômica, sob a perspectiva da sustentabilidade o cenário é diferente.

Ficou demonstrado nesta pesquisa que a relação entre crédito e desenvolvimento regional sustentável rural é de correlação negativa. Onde a região serrana possui os índices mais negativos em relação ao estado, abrindo assim uma nova janela para estudo sobre os motivos desta inversão de resultados.

Assim como Serafim et al. (2018) mapearam o cenário da agricultura familiar no estado do Paraná e avaliaram os pilares que compõem o DRS, este diagnóstico encontrou

algumas similaridades com o trabalho dos autores. Tal conclusão indica a necessidade de políticas públicas dedicadas à nível nacional.

Ao apontar como desafio para a sustentabilidade da atividade: a solução de gargalos como riscos ambientais apurados na dimensão ecológica, preponderância de sistemas produtivos convencionais e ausência de canais de comercialização nos eixos econômicos e sociais; ficou demonstrado que alguns entraves se dão a nível nacional. Logo, apenas políticas públicas locais não são efetivas para o aumento da sustentabilidade na atividade

No pilar ambiental da sustentabilidade, o grande desafio é a preservação do solo, água e do lençol freático, pois ainda há no campo a grande difusão do sistema convencional de fossa negra para destinação dos dejetos domésticos. Ainda neste fator, foi identificada a falta de práticas integrativas de cultura (apenas 21,5% dos estabelecimentos utilizam), bem como a degradação de pastagens onde apenas 16,4% utilizam técnicas de conservação, gerando assim, processos de erosão no solo.

Ao avaliar as dimensões sociais e econômicas, é possível identificar que o principal entrave à obtenção de consensos relacionados à adoção das práticas de DRS na região é devido à variedade de atores com diversos interesses, havendo a implantação de culturas e atividades voltadas apenas ao desenvolvimento econômico. Onde, por exemplo, há o interesse de muitos produtores em utilizar os serviços de ATER apenas para a concessão do crédito, enquanto o extensionista busca pelo acompanhamento da produção definido pela PNATER.

A oferta de crédito sem o adequado acompanhamento acaba levando ao investimento em soluções poupadoras de mão de obra, e não necessariamente mais sustentáveis. A assistência técnica é muito importante para permitir essa transição. Neste sentido, crédito e ATER devem caminhar ainda mais sinérgicos quando se refere a adoção de práticas produtivas mais sustentáveis.

Tal cenário se mostra excluente aos agricultores familiares como partícipes da economia local, destinando a eles apenas o papel de executores das demandas de cooperativas, mercados e indústria supermercadista, contribuindo, assim, para a diminuição de práticas produtivas e saberes locais relacionados ao DRS. Outrossim, a reduzida produção nas demais regiões indica ainda o empobrecimento das dimensões sociais e econômicas do DRS.

Este cenário de enfraquecimento das dimensões que compõem o DRS, indica a necessidade do desenvolvimento de políticas públicas que preencham as lacunas relatadas junto aos produtores rurais e à atividade como um todo. Urge que o poder público em todos os

níveis (municipal, estadual e federal) trabalhe em conjunto na elaboração de políticas complementares que consigam transformar o PRONAF em indutor de sustentabilidade no campo, assim como já normatizado pela lei 11.326/2006 (BRASIL, 2006) e na lei 12.188/2010 (BRASIL, 2010).

Tais políticas deveriam possuir a capacidade de conjugar o aumento no volume contratado, tanto em número de contratos quanto em valor contratado, com um melhor acompanhamento dos projetos por parte dos serviços de ATER. Como demonstrado no modelo desta pesquisa, o incremento no PRONAF geraria elevação nos índices de renda, produtividade e emprego, porém tal elevação reduziria a sustentabilidade. Assim, a ATER teria a missão de introduzir melhores práticas produtivas através do acompanhamento técnico durante todo o ciclo produtivo.

A nível municipal, uma elevação dos volumes contratados se daria inicialmente pela revisão das DAP's emitidas no município, mapeando o motivo pelo qual tantos documentos se encontram inativos. Em levantamento realizado junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2022), 75% dos produtores no estado do Rio de Janeiro que possuem DAP estão com o documento expirado, o que impede um grande contingente de agricultores de obter acesso ao crédito.

Ainda no mesmo nível, as prefeituras são capazes de utilizar de sua estrutura funcional através das secretarias de agricultura para a celebração de acordos com a EMATER local para que seja feita a emissão e renovação dos documentos de maneira mais ágil e com informações mais precisas sobre a qualidade de produtor de cada pleiteante. Subentende-se que o corpo funcional das prefeituras teria um melhor acesso aos produtores locais no dia a dia.

Uma maneira de exemplificar a sugestão deste diagnóstico, seria inferir que um aumento de 10% no volume de contratos na região serrana do estado, o equivalente a 513 operações, seria possível com a reversão de 7,5% das DAP's expiradas. A região conta com 6788 produtores nesta situação e que se encontram sem condições de contratação junto ao PRONAF, o que corresponde a 56,3% do público-alvo do programa.

Uma outra alternativa a nível municipal para o incentivo a aplicação de práticas sustentáveis pode ser executada através do PAA – Programa de Aquisição de Alimentos que prevê a compra por parte das prefeituras de gêneros alimentícios provenientes da agricultura familiar para a merenda escolar. No referido programa, há possibilidade para compras preferencialmente de produtores que adotam práticas sustentáveis em suas propriedades.

A nível estadual, a intervenção direta junto à empresa pública responsável pela assistência técnica rural e extensão agropecuária, no estado do Rio de Janeiro EMATER, deveria ser dada no sentido à uma melhor capacitação funcional e investimento para que haja um aumento no volume de atendimentos. É fundamental a capacitação dos extensionistas no que diz respeito a sustentabilidade no campo, visando cumprir o já indicado no PNATER.

As análises quantitativas desenvolvidas por Rocha Júnior et al. (2020) mostram que apenas 17% dos agricultores familiares têm acesso à ATER. Os níveis estaduais de atendimento estão muito abaixo daqueles encontrados na pesquisa dos autores, onde são acompanhados apenas 9,64% dos contratos. Tal trabalho também comprova que a assistência técnica rural tem impacto significativamente estatístico no incremento à renda dos produtores assistidos, onde tal montante se apresentou estatisticamente superior àquele dispendido pelo poder público com a manutenção do programa, comprovando, assim, não apenas sua viabilidade, como também a necessidade de maiores aportes para seu desenvolvimento.

Como demonstrado, a elevação nas verbas destinadas aos serviços de assistência não só é viável, como necessária para que a atividade possa evoluir tanto economicamente, como pelo viés da sustentabilidade. Assim, o governo do estado estaria atuando para a melhoria de índices macroeconômicos e da segurança alimentar locais.

O governo federal, através do controle acionário do principal agente financeiro do PRONAF, o Banco do Brasil, tem o poder de alterar as normativas da instituição para a concessão e manutenção do crédito. Além de controlar prazos, taxas de juros, garantias e formas de amortização, o banco tem a competência para criar a exigibilidade de acompanhamento periódico das operações de crédito.

A se considerar que as empresas de assistência são remuneradas pelo serviço prestado por parte dos produtores, visto que o valor dos honorários é descontado do financiamento tomado, estas têm por obrigação realizar o acompanhamento periódico da produção. Através deste acompanhamento poderiam ser introduzidas práticas sustentáveis.

Ademais, o poder público federal também possui a prerrogativa de criar subsídios para a prática sustentável por parte dos produtores, visando alavancar a produção sustentável a nível nacional. Através deste subsídio haveria a possibilidade de interiorização destas práticas, bem como a formação de capital social direcionado a sustentabilidade.

A matriz de responsabilidades relacionadas aos três níveis de governo poderia ser demonstrada através do seguinte quadro:

Nível	Ações vinculadas	Órgão (s) Executor (es)
<b>Municipal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emissão e renovação de DAP's;</li> <li>- Aquisição de alimentos via PAA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaria de Agricultura;</li> <li>- Secretaria de Educação;</li> </ul>
<b>Estadual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitação funcional extensionistas</li> <li>- Investimento para a elevação do volume de atendimentos</li> <li>- Elevação no número de produtores atendidos pela ATER</li> <li>- Criar exigibilidade de acompanhamento periódico das operações de PRONAF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaria Estadual de Agricultura</li> <li>- Secretaria Estadual de Fazenda</li> <li>- EMATER</li> <li>- Banco do Brasil</li> </ul>
<b>Federal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criação de subsídios para a adoção de práticas sustentáveis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento</li> </ul>

Além das ações descritas na matriz, este trabalho produziu também modelo econométrico capaz de verificar o impacto do crédito nas variáveis renda, produtividade e trabalho no campo. Tal modelo tem o objetivo de fornecer dados confiáveis sobre o percentual de crescimento destas variáveis após a indução de determinado percentual no crédito via PRONAF. Com isso, possibilita a criação das mais diversas estratégias por parte do poder público para melhoria econômica regional através do crédito.

## **2. O MODELO ECONOMÉTRICO COMO FERRAMENTA PARA FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS**

Para que o modelo possa ser utilizado de maneira ampla, este diagnóstico também fornecerá as tabelas com as variáveis utilizadas para sua construção (Anexo II). Após o levantamento dos dados que compõem as variáveis presentes nas regiões de interesse, é feita a análise de regressão através dos métodos MQO e regressão quantílica para resultados mais precisos.

Após a padronização e ordenação dos dados, as fórmulas desenvolvidas para cada variável dependente se encontram demonstradas nesta pesquisa (seção 3.1.1), onde o modelo

se mostrou capaz de analisar VBP, produtividade e trabalho pelo viés do número de contratos e montante de crédito concedido nas regiões estudadas. Outrossim, as variáveis demonstraram correlação positiva entre si, podendo serem utilizadas não apenas na região objeto deste estudo, como em outras regiões em que haja o interesse na análise sob este prisma.

Para esta análise, o uso de ferramentas econômétricas, como a estimação de regressões via Mínimos Quadrados Ordinários – MQO, permitem uma maior acurácia na análise e posterior identificação dos impactos da adoção de políticas públicas sobre variáveis representativas do desempenho do setor agropecuário. Logo, o efeito de tais ações pode ser verificado e modulado de forma a atingir maior efetividade de tais intervenções.

Para que o efeito da heterogeneidade das características produtivas dos municípios fosse respeitado e representado em um modelo fidedigno, optou-se pela adoção de um método secundário de desenvolvimento do modelo, a Regressão Quantílica. Esta, teria a capacidade de calcular estimativas para quaisquer quantis (diferentes níveis) da variável resposta, como a mediana e outros pontos da distribuição da variável (KOENKER & BASSET, 1978). O método, e sua aplicabilidade, é descrito na seção 3.1.1.1 da presente pesquisa.

Neste sentido, as equações do modelo são reestimadas considerando três quantis (0.25, 0.50 e 0.75) da distribuição de cada variável dependente (VBP, produtividade e trabalho). Conforme os autores, a estimação da regressão foi feita com base no estimador da soma dos desvios absolutos (*LAD*). Para validação do modelo, foi aplicado o teste de Wald, objetivando comprovar a diferença estatística dos coeficientes estimados em cada quantil (HAO e NAIMAN, 2007).

Quanto ao desenvolvimento do IDRSP, inicialmente a escolha das variáveis se tornou o processo inicial para que o mesmo possuísse representatividade e confiabilidade nos dados que o índice avaliaria. Desta forma, fez-se necessário o cuidado na escolha de variáveis que exprimissem as três dimensões da sustentabilidade (Econômica, Social e Ambiental) e suas relações com a atividade agropecuária, além de suas interações com a economia regional, conforme descritas na tabela 3 deste trabalho.

A escolha por estas variáveis se deu através do método de análise de correlação, de acordo com a tabela apresentada no anexo III deste estudo. Desta feita, as variáveis se mostram estatisticamente significantes por sua correlação positiva no intuito de explicar o índice com grau satisfatório de confiabilidade.

Por se tratarem de variáveis presentes na atividade agrícola familiar em todo o território nacional com maior ou menor prevalência, o IDRSP e os modelos econômétricos

apresentados por esta pesquisa são capazes de avaliar a atividade pelas mais diversas regiões. Dito isto, os mesmos se apresentam como ferramenta para análise e formulação de políticas públicas pelos diversos níveis territoriais e de poder político.

Após a análise de correlação, as variáveis que apresentaram correlação positiva foram distribuídas em tabela para padronização e ordenação dos dados obtidos referentes aos municípios, da seguinte forma:

	Variáveis (X...)																				
Mun.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Mun. 1																					
Mun. 2																					

Realizada a análise fatorial dos dados, conforme demonstrado na seção 3.1.2 e de acordo com o defendido por Santos, Santana e Raiol (2011), em que os fatores são variáveis que não podem ser diretamente observadas, porém possíveis de serem expressas pelas combinações lineares de variáveis correlacionadas, a atribuição de fatores de peso para cada variável se mostra necessária para que estas possam ser equivalentes a título de avaliação. Assim, ao tornar cada variável fatorialmente semelhante, torna-se a análise veridicamente fiel.

Trabalhos desenvolvidos por Gama et al. (2007) e Santana (2007) demonstram que por meio do cálculo da média dos fatores, ponderada pela proporção de explicação da variância total associada a cada um deles é possível a obtenção de um índice que explica com clareza a análise das variáveis posta à esta pesquisa. Este índice deve apresentar escala de 0 a 1, onde quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento regional sustentável rural naquela região analisada.

A partir da utilização de software específico, os fatores são estimados e extraídos aqueles com características de alta correlação, onde são estimados os escores fatoriais desejados. Os escores devem apresentar as características já mencionada neste trabalho e deveriam viabilizar seu posicionamento comparativo e assim analisar as políticas públicas adotadas de forma macro e micro regionais.

Realizadas as etapas já descritas, a fórmula 10 apresentada na seção 3.1.2 deve ser aplicada aos dados referentes a região objeto de avaliação, para que seja revelado o panorama do desenvolvimento regional sustentável na atividade rural. Para isso, a tabela 14 é capaz de transcrever o resultado do índice em subdivisões como “muito baixo”, “baixo”, “médio” e “alto”, baseado no modelo de divisão por quartis, desenvolvido por Silva (2006).

Este trabalho também é capaz de fornecer como ferramenta para a formulação e aperfeiçoamento de políticas públicas um modelo de avaliação do impacto percentual que a indução creditícia seria capaz de afetar o IDR-SR da região. Ao conjugar os métodos de MQO e Regressão Quantílica aplicados ao IDR-SR como variável dependente do modelo, é possível identificar os efeitos da quantidade de contratos e valor contratado no índice.

Desta feita, como produto tecnológico desta pesquisa podemos destacar o desenvolvimento de uma ferramenta para avaliação de políticas públicas que se demonstrou eficaz e aplicável em outras regiões, visto se tratar de segmento econômico de grande heterogeneidade, tendo o modelo características capazes de incluir esta qualidade, gerando saída de dados com grau satisfatório de confiabilidade. Os resultados auferidos na aplicação ao estado do Rio de Janeiro são capazes de validar a solução apresentada neste diagnóstico.

**Anexo II.** Valores das variáveis por município, Rio de Janeiro, 2017

Mun	Vpb	vbp_fam	area	area_fam	PO_tot	PO_tot_fam	pronaf_contr	pronaf_valor
<b>Angra dos Reis (RJ)</b>	11658,00	6768,00	420,00	246,00	1181,00	1162,00	15,00	291889,53
<b>Aperibé (RJ)</b>	7376,00	5461,00	288,00	203,00	696,00	691,00	37,00	585033,56
<b>Araruama (RJ)</b>	25117,00	2665,00	830,00	391,00	1858,00	1849,00	12,00	419313,60
<b>Areal (RJ)</b>	3846,00	855,00	84,00	36,00	275,00	275,00	3,00	26914,18
<b>Armação dos Búzios (RJ)</b>	752,00	0,00	20,00	14,00	44,00	43,00	2,00	17023,26
<b>Arraial do Cabo (RJ)</b>	152,00	0,00	7,00	6,00	12,00	12,00	1,00	9090,09
<b>Barra do Piraí (RJ)</b>	148714,00	3444,00	348,00	173,00	1082,00	1076,00	36,00	1184226,77
<b>Barra Mansa (RJ)</b>	43515,00	12032,00	760,00	395,00	1835,00	1823,00	30,00	935932,55
<b>Belford Roxo (RJ)</b>	458,00	0,00	17,00	15,00	37,00	37,00	0,00	0,00
<b>Bom Jardim (RJ)</b>	55694,00	30956,00	1006,00	728,00	2577,00	2545,00	127,00	3023132,20
<b>Bom Jesus do Itabapoana (RJ)</b>	45207,00	18346,00	1111,00	664,00	2469,00	2458,00	160,00	4252249,80
<b>Cabo Frio (RJ)</b>	11617,00	4575,00	349,00	248,00	988,00	966,00	34,00	359017,29
<b>Cachoeiras de Macacu (RJ)</b>	59532,00	32536,00	2162,00	1706,00	4854,00	4801,00	83,00	1868329,89
<b>Cambuci (RJ)</b>	44288,00	25312,00	1151,00	840,00	2530,00	2518,00	434,00	15586189,23
<b>Carapebus (RJ)</b>	12305,00	4347,00	549,00	300,00	1280,00	1253,00	6,00	213314,81
<b>Comendador Levy Gasparian (RJ)</b>	3141,00	656,00	86,00	33,00	235,00	232,00	5,00	48105,28
<b>Campos dos Goytacazes (RJ)</b>	348964,00	102741,00	7789,00	4972,00	17202,00	17011,00	194,00	6145367,87
<b>Cantagalo (RJ)</b>	31512,00	14774,00	942,00	556,00	2275,00	2263,00	174,00	3778534,32
<b>Cardoso Moreira (RJ)</b>	27110,00	9091,00	588,00	412,00	1338,00	1320,00	44,00	837639,41
<b>Carmo (RJ)</b>	19688,00	10610,00	476,00	298,00	1061,00	1057,00	53,00	1292722,40
<b>Casimiro de Abreu (RJ)</b>	15283,00	3303,00	291,00	155,00	1018,00	1008,00	1,00	59187,14
<b>Conceição de Macabu (RJ)</b>	16445,00	4738,00	335,00	214,00	1009,00	1000,00	5,00	436243,43

<b>Cordeiro (RJ)</b>	6633,00	2278,00	184,00	98,00	471,00	467,00	14,00	442087,78
<b>Duas Barras (RJ)</b>	37112,00	18553,00	570,00	409,00	1351,00	1343,00	85,00	2227855,06
<b>Duque de Caxias (RJ)</b>	13213,00	8261,00	388,00	216,00	1157,00	1133,00	1,00	40812,00
<b>Engenheiro Paulo de Frontin (RJ)</b>	8685,00	210,00	67,00	27,00	358,00	356,00	0,00	0,00
<b>Guapimirim (RJ)</b>	13031,00	3283,00	258,00	126,00	642,00	622,00	11,00	273534,68
<b>Iguaba Grande (RJ)</b>	1014,00	405,00	66,00	37,00	138,00	138,00	4,00	45620,11
<b>Itaboraí (RJ)</b>	9159,00	2835,00	448,00	236,00	1092,00	1083,00	6,00	146247,85
<b>Itaguaí (RJ)</b>	12672,00	6682,00	434,00	287,00	1040,00	1031,00	1,00	7708,38
<b>Italva (RJ)</b>	16540,00	6407,00	409,00	283,00	833,00	825,00	51,00	1226788,00
<b>Itaocara (RJ)</b>	44608,00	25993,00	1497,00	1107,00	3549,00	3519,00	166,00	2980392,23
<b>Itaperuna (RJ)</b>	69906,00	21330,00	1596,00	959,00	3355,00	3337,00	166,00	6061352,43
<b>Itatiaia (RJ)</b>	4386,00	1445,00	72,00	41,00	147,00	142,00	11,00	59758,37
<b>Japeri (RJ)</b>	7340,00	6529,00	284,00	258,00	576,00	571,00	2,00	19252,76
<b>Laje do Muriaé (RJ)</b>	9801,00	3038,00	349,00	238,00	859,00	859,00	19,00	746538,85
<b>Macaé (RJ)</b>	47949,00	11724,00	886,00	484,00	2470,00	2435,00	25,00	584481,73
<b>Macuco (RJ)</b>	4852,00	1451,00	73,00	33,00	185,00	181,00	11,00	235642,64
<b>Magé (RJ)</b>	19697,00	11955,00	1040,00	583,00	2892,00	2799,00	49,00	709317,58
<b>Mangaratiba (RJ)</b>	7264,00	3936,00	280,00	164,00	658,00	642,00	4,00	48115,06
<b>Maricá (RJ)</b>	5348,00	1930,00	294,00	149,00	634,00	634,00	3,00	23193,08
<b>Mendes (RJ)</b>	1014,00	339,00	41,00	15,00	134,00	131,00	0,00	0,00
<b>Mesquita (RJ)</b>	707,00	642,00	56,00	50,00	96,00	96,00	0,00	0,00
<b>Miguel Pereira (RJ)</b>	7600,00	3353,00	203,00	96,00	566,00	560,00	1,00	9789,36
<b>Miracema (RJ)</b>	16085,00	4310,00	387,00	170,00	1146,00	1144,00	18,00	738710,24
<b>Natividade (RJ)</b>	26453,00	9894,00	703,00	445,00	1662,00	1646,00	90,00	2158720,31
<b>Niterói (RJ)</b>	1332,00	238,00	22,00	8,00	145,00	143,00	2,00	24614,42

<b>Nova Friburgo (RJ)</b>	121445,00	87942,00	2057,00	1693,00	5405,00	5368,00	270,00	8709291,58
<b>Nova Iguaçu (RJ)</b>	13647,00	7416,00	576,00	466,00	1179,00	1172,00	1,00	19987,97
<b>Paracambi (RJ)</b>	6048,00	3385,00	374,00	207,00	853,00	839,00	11,00	83408,21
<b>Paraíba do Sul (RJ)</b>	34309,00	5050,00	314,00	166,00	1260,00	1255,00	11,00	226064,82
<b>Paraty (RJ)</b>	14623,00	8783,00	601,00	377,00	2049,00	1911,00	28,00	424070,25
<b>Paty do Alferes (RJ)</b>	35721,00	17356,00	734,00	471,00	2174,00	2164,00	63,00	1598807,70
<b>Petrópolis (RJ)</b>	42265,00	25414,00	768,00	504,00	2171,00	2141,00	173,00	1125947,76
<b>Pinheiral (RJ)</b>	7149,00	3481,00	112,00	80,00	350,00	328,00	3,00	36997,81
<b>Piraí (RJ)</b>	28631,00	6867,00	596,00	241,00	2179,00	2138,00	11,00	169210,00
<b>Porciúncula (RJ)</b>	37081,00	25567,00	1091,00	921,00	2455,00	2440,00	132,00	2625087,98
<b>Porto Real (RJ)</b>	3028,00	1173,00	52,00	31,00	119,00	119,00	2,00	150236,37
<b>Quatis (RJ)</b>	25532,00	10273,00	391,00	206,00	926,00	919,00	22,00	441785,46
<b>Queimados (RJ)</b>	2223,00	1758,00	138,00	128,00	241,00	240,00	3,00	52851,12
<b>Quissamã (RJ)</b>	17164,00	1757,00	305,00	145,00	843,00	832,00	57,00	894403,21
<b>Resende (RJ)</b>	47568,00	17699,00	519,00	285,00	1286,00	1277,00	20,00	550164,61
<b>Rio Bonito (RJ)</b>	17215,00	4624,00	637,00	365,00	1516,00	1508,00	1,00	9021,72
<b>Rio Claro (RJ)</b>	116751,00	6589,00	663,00	425,00	1556,00	1549,00	67,00	1534942,14
<b>Rio das Flores (RJ)</b>	15179,00	3643,00	228,00	91,00	758,00	748,00	4,00	190285,00
<b>Rio das Ostras (RJ)</b>	11171,00	2624,00	208,00	95,00	612,00	609,00	4,00	92980,41
<b>Rio de Janeiro (RJ)</b>	48918,00	23788,00	1101,00	746,00	2839,00	2816,00	2,00	25613,95
<b>Santa Maria Madalena (RJ)</b>	29728,00	9660,00	951,00	425,00	2423,00	2386,00	39,00	1442738,92
<b>Santo Antônio de Pádua (RJ)</b>	28929,00	16315,00	1082,00	670,00	2603,00	2571,00	128,00	2725247,90
<b>São Francisco de Itabapoana (RJ)</b>	152701,00	91250,00	3693,00	2886,00	8078,00	7913,00	136,00	7306112,51
<b>São Fidélis (RJ)</b>	54305,00	23922,00	1766,00	1111,00	4078,00	4025,00	276,00	6650489,75
<b>São Gonçalo (RJ)</b>	3554,00	2259,00	288,00	159,00	483,00	481,00	3,00	39182,95

<b>São João da Barra (RJ)</b>	24367,00	16828,00	692,00	542,00	1546,00	1537,00	37,00	1266656,47
<b>São João de Meriti (RJ)</b>			1					
<b>São José de Ubá (RJ)</b>	22962	9219	533	335	1205	1195	110	2187460,2
<b>São José do Vale do Rio Preto (RJ)</b>	73966	23222	689	485	2426	2416	85	1487710,87
<b>São Pedro da Aldeia (RJ)</b>	11300	2909	289	185	650	642	8	225853,61
<b>São Sebastião do Alto (RJ)</b>	28816	16713	776	566	1665	1653	140	2914722,91
<b>Sapucaia (RJ)</b>	32268	12910	684	548	1831	1772	106	2214835,24
<b>Saquarema (RJ)</b>	18747	7437	454	289	995	990	30	389140,71
<b>Seropédica (RJ)</b>	14914	8017	444	273	1209	1182	3	45099,37
<b>Silva Jardim (RJ)</b>	38745	9213	686	388	1884	1851		
<b>Sumidouro (RJ)</b>	148719	109233	2674	2331	6718	6668	432	14935667,16
<b>Tanguá (RJ)</b>	12306	5937	441	292	1087	1074	24	375599,36
<b>Teresópolis (RJ)</b>	136686	108575	3492	3018	8094	7981	143	5089054,81
<b>Trajano de Moraes (RJ)</b>	21775	15433	1101	896	2160	2149	78	1945109,96
<b>Três Rios (RJ)</b>	20230	1945	305	139	964	958	6	59731,33
<b>Valença (RJ)</b>	61454	24307	1143	672	3256	3235	48	1376034,33
<b>Varre-Sai (RJ)</b>	32569	14816	676	461	2264	2250	200	4554870,62
<b>Vassouras (RJ)</b>	36560	12898	435	207	1638	1612	12	378599,16
<b>Volta Redonda (RJ)</b>	6644	2999	248	141	530	512	6	257356,21

Fonte: Elaboração própria, tendo como base as informações do SIDRA/IBGE.

**Anexo III.** Análise de correlação após padronização:

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21
x1	1																				
x2	0,1151	1																			
x3	0,1723	0,4565	1																		
x4	-0,1898	0,1067	<b>0,7119</b>	1																	
x5	0,1292	0,0046	0,4965	0,3401	1																
x6	0,3166	-0,0949	0,0678	-0,0386	0,3901	1															
x7	0,6111	-0,0646	0,1669	-0,061	0,2473	0,4397	1														
x8	0,4041	0,1881	0,0433	-0,2684	0,2696	0,1846	0,38	1													
x9	0,2574	0,3085	0,0449	-0,1828	0,0783	0,1407	0,2584	<b>0,7415</b>	1												
x10	-0,0093	0,1278	0,1746	0,1299	0,0441	-0,1226	-0,0384	-0,292	-0,2657	1											
x11	-0,0324	-0,219	-0,2763	-0,2933	-0,0224	0,0503	-0,0058	0,044	-0,0605	-0,1401	1										
x12	0,2756	0,3344	0,1214	-0,2145	0,0701	0,0744	0,3846	0,2708	0,3139	0,0643	0,0112	1									
x13	0,2749	0,0034	-0,3817	-0,6049	-0,1819	0,2131	0,2473	0,2663	0,3216	-0,1365	0,4512	0,225	1								
x14	0,0571	-0,072	-0,6522	-0,6647	-0,4444	-0,1271	-0,1428	0,1122	0,2032	-0,0874	-0,149	0,0953	0,3487	1							
x15	0,0397	0,129	-0,3658	-0,3804	-0,2702	-0,1251	-0,1454	0,1704	0,1481	-0,0993	-0,1032	0,1775	0,171	0,6452	1						
x16	0,1077	0,2837	0,1737	-0,0146	0,2663	0,118	0,1143	0,4523	0,5324	-0,2036	0,1505	0,1295	0,1021	-0,099	0,2175	1					
x17	0,1344	0,1007	0,0791	-0,1046	0,3174	0,2186	0,1306	0,4618	0,4108	-0,2369	0,304	0,0572	0,2001	-0,1235	0,1813	0,8605	1				
x18	0,4087	0,2509	0,3348	-0,0185	0,3784	0,2366	0,6083	0,4974	0,3535	0,1649	-0,0638	0,4791	0,1313	-0,2649	-0,1896	0,1988	0,1698	1			
x19	0,0443	-0,0558	0,217	0,258	0,1544	0,2918	0,2708	0,0096	-0,1131	-0,0051	-0,062	0,0286	-0,0655	-0,2417	-0,2651	-0,1542	-0,1101	0,2083	1		
x20	0,349	0,2539	0,2549	-0,0779	0,3291	0,231	0,4522	0,6779	0,6245	-0,0884	-0,0919	0,2657	0,1627	-0,0245	0,0936	0,4928	0,3597	0,5512	0,0171	1	
x21	0,2353	-0,124	0,0695	0,0442	0,1721	0,1206	0,1295	0,3613	0,2996	-0,1015	-0,0348	-0,0287	0,0587	-0,1018	-0,1354	0,049	0,0364	0,1593	-0,0146	0,211	1

Fonte: Elaboração própria

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS – ICSA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E ESTRATÉGIA - MPGE**

**FREDERICO PEREIRA TENCHINI DA SILVA**

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre**, no Programa de Pós-Graduação em Gestão e Estratégia, na área de concentração em Gestão e Estratégia.

**DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 25/02/2022.**

---

Dr. Carlos Otávio de Freitas  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)  
Orientador / Presidente da Banca

---

Dr. João Luiz Alves Pinheiro  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
(UFRRJ)

---

Dr. Daniel Ribeiro de Oliveira  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
(UFRRJ)  
Membro Interno

---

Dr. Mateus de Carvalho Reis Neves  
Universidade Federal de Viçosa (UFV)  
Membro Externo

---

Emitido em 2022

**TERMO N° 420/2022 - MPGE (12.28.01.00.00.00.00.05)**

**(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)**

*(Assinado digitalmente em 26/04/2022 10:31 )*

CARLOS OTAVIO DE FREITAS  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DeptCA (12.28.01.00.00.00.07)  
Matrícula: 2363302

*(Assinado digitalmente em 26/04/2022 10:34 )*

DANIEL RIBEIRO DE OLIVEIRA  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
ICSA (12.28.01.45)  
Matrícula: 2652268

*(Assinado digitalmente em 27/04/2022 17:09 )*

JOAO LUIS ALVES PINHEIRO  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DeptCA (12.28.01.00.00.00.07)  
Matrícula: 1217219

*(Assinado digitalmente em 26/04/2022 10:30 )*

MATEUS DE CARVALHO REIS NEVES  
ASSINANTE EXTERNO  
CPF: 116.630.667-44

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufrrj.br/documentos/> informando seu número: **420**, ano: **2022**, tipo: **TERMO**, data de emissão: **26/04/2022** e o código de verificação: **ce6494f0de**